

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CF018006

US/sun

Satoru MOTOHASHI, et al.

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

Appln. No. 10/784,936

Filed 2/25/04

GAJ 2852

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 1 7 2 7
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 1 7 2 7]

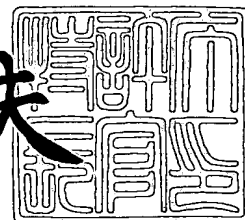
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):



2 0 0 4 年 3 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 0 3 4 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 251948

【提出日】 平成15年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00 303

【発明の名称】 画像形成装置、プロセスカートリッジ、及び帯電バイアス電圧制御方法

【請求項の数】 20

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 本橋 悟

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 砂原 賢

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100086818

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009623

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703877

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置、プロセスカートリッジ、及び帯電バイアス電圧制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能な潜像担持体と、前記潜像担持体に接触する帯電手段と、前記潜像担持体に当接配置されたクリーニング手段と、前記帯電手段に 2 種類以上の振動電圧を印加可能な振動電圧印加手段を有する画像形成装置において、

前記潜像担持体の走行速度を V_{ps} [m/sec]、

前記振動電圧のピーク間電圧を V_{pp} [V]、

前記振動電圧印加時に発生する交流電流を I_{ac} [μ A]、

前記帯電手段の長手方向帯電幅を L [m]、

前記潜像担持体と前記帯電手段が接触した状態での交流 $V-I$ 特性で、帯電開始電圧 V_{th} の 2 倍以下でのピーク間電圧 V_{pp} に対する交流電流 I_{ac} の比である I_{ac}/V_{pp} を α 、

下記で定義される前記潜像担持体に対する単位面積あたりの放電電流値を

$$\delta [\mu A \times sec / m^2] = ((I_{ac} - \alpha \times V_{pp}) / L) / V_{ps},$$

としたとき、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、

$$\delta a \geq 2600 [\mu A \times sec / m^2],$$

であって、

印字工程時における単位面積あたりの放電電流値 δb は、

$$\delta b \geq 1200 [\mu A \times sec / m^2],$$

であり、かつ、 δa と δb との間に、

$$\delta a > \delta b,$$

なる関係を満足する、単位面積あたりの放電電流値 δa 、 δb [$\mu A \times sec / m^2$] であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

回転可能な潜像担持体と、前記潜像担持体に接触する帯電手段と、少なくとも

、交流電流検知手段と、振動電圧印加手段を有し、該振動電圧は所定電圧で制御され、かつ、該振動電圧印加手段は2種類以上のピーク間電圧を段階的に印加可能である帯電バイアス電源、を有する画像形成装置において、

前記潜像担持体の走行速度を V_{ps} [m/sec]、

前記振動電圧のピーク間電圧を V_{pp} [V]、

前記振動電圧印加時に発生する交流電流を I_{ac} [μ A]、

前記帯電手段の長手方向帯電幅を L [m]、

前記潜像担持体と前記帯電手段が接触した状態での交流 $V-I$ 特性で、帯電開始電圧 V_{th} の2倍以下でのピーク間電圧 V_{pp} に対する交流電流 I_{ac} の比である I_{ac}/V_{pp} を α 、

下記で定義される前記潜像担持体に対する単位面積あたりの放電電流値を

δ [μ A \times sec/ m^2] = $((I_{ac} - \alpha \times V_{pp}) / L) / V_{ps}$ 、
としたとき、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、

$\delta a \geq 2600$ [μ A \times sec/ m^2]、

で、かつ、最小となる放電電流値 δa [μ A \times sec/ m^2] であって、

印字工程時における単位面積あたりの放電電流値 δb は、

$\delta b \geq 1200$ [μ A \times sec/ m^2]、

で、かつ、最小となる放電電流値 δb [μ A \times sec/ m^2] であり、

かつ、 δa と δb との間に、

$\delta a \geq \delta b$ 、

なる関係を満足する、単位面積あたりの放電電流値 δa 、 δb [μ A \times sec/ m^2] であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

前回転工程中の一部で印加される単位面積あたりの放電電流値 δa が $\delta a \geq 2600$ [μ A \times sec/ m^2] である放電電流 δa であって、その印加時間が、少なくとも潜像担持体が1回転する時間以上、より好ましくは潜像担持体が3回転する時間以上であることを特徴とする、請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1、2、3 のいずれかに記載の画像形成装置において、潜像担持体表面層の平均分子量 M が $5000 \leq M \leq 40000$ なる領域にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

少なくとも、回転可能な潜像担持体と、前記潜像担持体に接触する帯電手段と、前記潜像担持体に当接配置されたクリーニング手段とが、一括して画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジとして構成されており、振動電圧手段、または交流電流検知手段と振動電圧手段が画像形成装置本体に有ることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の画像形成装置から着脱可能であり、少なくとも回転可能な潜像担持体と潜像担持体に当接配置されたクリーニング手段とを有する画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、該潜像担持体表面層の平均分子量 M が $5000 \leq M \leq 40000$ なる領域にあることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 7】

潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

画像形成装置に備わる機内温度検知手段による検知温度が所定の値以上になった時に、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 2600 (\mu A \cdot sec / m^2)$

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ なる関係を満たし、

さらには、 $\delta a > \delta b$ なる関係を満足するような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする画像形成装置。

ただし、 δ は以下の式で定義される値である。

$$\delta = ((I_{ac} - \alpha \times V_{pp}) / L / V_{ps})$$

さらに、略号は以下に示すように定められる。

V_{ps} (m/sec) : 潜像担持体の走行速度

V_{pp} (V) : 交流電圧のピーク間電圧

I_{ac} (μA) : 交流電圧印加時に流れる交流電流

L (m) : 帯電手段の長手方向帯電幅

α ($1/\Omega$) : 交流 $V-I$ 特性で、帯電開始電圧 V_{th} の 2 倍以下でのピーク電圧 V_{pp} に対する I_{ac} の比。この時 $\alpha = I_{ac} / V_{pp}$ で表される。

【請求項 8】

潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ なる関係を満足し、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 2600 (\mu A \cdot sec / m^2)$ かつ $\delta a > \delta b$ なる関係を満足し、画像形成装置本体に備わる機内温度検知手段から得られる検知温度情報により、前記関係を満たす前回転工程の一部における電圧の印加時間を変化させるような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ なる関係を満たし、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa を、画像形成装置本体に備わる機内温度検知手段から得られる検知温度情報に応じて、 $\delta a \geq 1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ の範囲で変化させるような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 0】

前記画像形成装置の機内温度検知手段は、潜像担持体から転写手段によって転写材に転写された画像を転写材上で安定した画像に顕在化させる加熱定着装置の温度検知手段であることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 1 1】

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、前記関係を満たすような帯電バイアスを印加する時間は、少なくとも潜像担持体が 1 回転以上回転動作を行う時間以上であることを特徴とする請求項 7 から 1 0 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

潜像担持体の表面層の平均分子量 M は、 $5000 \leq M \leq 40000$ なる関係を満足することを特徴とする請求項 7 から 1 1 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

少なくとも、潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電を行う帯電手段と、潜像担持体に当接配置されるクリーニング手段とが、一括して画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジとして構成されていることを特徴とする請求項 7 から 1 2 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

請求項 7 から 1 3 のいずれかに記載の画像形成装置から着脱可能であり、少なくとも潜像担持体とそれに接触する帯電手段、潜像担持体に当接配置されるクリーニング手段を含むことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 1 5】

潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

画像形成装置に備わる機内温度検知手段による検知温度が所定の値以上になった時に、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 260$

0 ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$)

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$) なる関係を満たし、

さらには、 $\delta a > \delta b$ なる関係を満足するような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする帯電バイアス電圧制御方法。

【請求項 16】

潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$) なる関係を満足し、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 2600$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$) かつ $\delta a > \delta b$ なる関係を満足し、さらに画像形成装置に備わる機内温度検知手段から得られる検知温度情報により、前記関係を満たす前回転工程の一部における電圧の印加時間を変化させるような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする帯電バイアス電圧制御方法。

【請求項 17】

潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$) なる関係を満たし、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa を画像形成装置の機内温度検知手段から得られる検知温度情報に応じて、 $\delta a \geq 1200$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$) の範囲で変化させるような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする帯電バイアス電圧制御方法。

【請求項 18】

前記画像形成装置の温度検知手段は、潜像担持体から転写手段によって転写材に転写された画像を転写材上で安定した画像に顕在化させる加熱定着装置の温度

検知手段であることを特徴とする請求項 15 から 17 のいずれかに記載の帯電バイアス制御方法。

【請求項 19】

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、前記関係を満たすような帯電バイアスを印加する時間は、少なくとも潜像担持体が 1 回転以上回転動作を行う時間以上であることを特徴とする請求項 15 から 18 のいずれかに記載の帯電バイアス制御方法。

【請求項 20】

少なくとも、潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電を行う帯電手段と、潜像担持体に当接配置されるクリーニング手段とが、一括して画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジとして構成されていることを特徴とする請求項 15 から 19 のいずれかに記載の帯電バイアス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式・静電記録方式等を採用する画像形成装置、プロセスカートリッジ、及び帯電バイアス電圧制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

＜画像形成プロセスについて＞

画像形成装置 P は、一般的に、図 13 に示されるような潜像担持体たる感光ドラム 100、感光ドラム上に電荷を一様に帯電するための帯電装置 101、一様に帯電された感光ドラムに像露光することによって静電潜像を形成する露光装置 102、現像剤たるトナーで静電潜像を現像することによって顕像化する現像装置 103、感光ドラム上のトナー像を紙等の記録媒体 104 に転写する転写装置 105、記録媒体のトナー像を定着する定着装置 106、及び感光ドラム 100 上に残ったトナーを掻き取るクリーニング手段 107 とを有している。

【0003】

画像形成装置 P は、上記の手段を用い、帯電、露光、現像、転写、定着、クリ

ーニングの各工程を繰り返して、画像形成を行っている。

【0 0 0 4】

帯電装置 1 0 1 としては、ローラ型、ブレード型などの感光ドラム表面に帯電装置を接触させ、帯電装置に電圧を印加して感光ドラム表面の帯電を行う接触帯電方式が広く採用されている。特に、ローラ型の帯電方式は、長期にわたって、安定した帯電を行うことができる。

【0 0 0 5】

帯電装置たる帯電ローラ 1 0 1 に対しては、帯電バイアス電源（不図示）から帯電バイアス電圧が印加される。該帯電バイアス電圧は直流電圧のみを印加して感光ドラム上の帯電を行っても良いが、特許文献 1 に示されるような、所望のドラム上暗電位 V_d に相当する直流電圧 V_{dc} に、直流電圧印加時放電開始電圧の 2 倍以上のピーク間電圧（ V_{pp} ）をもつ交流電圧を重畳したバイアス電圧が一般的に用いられている（以下、直流を DC、交流を AC、本帯電方式を AC + DC 帯電と表記する）。

【0 0 0 6】

この帯電方法は、感光ドラム 1 0 0 上を均一帯電するのに優れている。DC 電圧に対してある一定以上の AC 電圧を重畳印加すると、AC 成分のならし効果によって感光ドラム上の局所的な電位ムラ（帯電不良）が解消され、感光ドラム表面の帯電電位 V_d は、DC 電圧値 V_{dc} に均一に収束する。

【0 0 0 7】

さらに、この帯電方法は、帯電ローラ 1 0 1 に対して AC 電圧を印加して感光ドラム 1 0 0 上に十分な放電をさせることで感光体表面を削れやすくし、クリーニング手段たるクリーニングブレード 1 0 7 で感光ドラム 1 0 0 表面を少しずつ研磨する。これによって、感光ドラム 1 0 0 表面は繰り返し使用時においても、例えば転写残りトナー 1 0 8 などが感光ドラム表面を汚染することがなく、常に初期使用時と同等のリフレッシュされた状態に保たれ、次の作像（帯電工程）に入ることができる。

【特許文献 1】

特開昭 6 3 - 1 4 9 6 6 9 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

通常、転写残りトナーなどの異物は画像形成後の後回転工程で掻き取られる。しかしながら、付着した異物が感光体表面から剥がれにくい状態になっていると、後回転工程や次ジョブの前回転工程に研磨しただけでは研磨不十分で異物を掻き取りきれないことがある。異物が掻き取れないまま印字工程に入っていくと、この異物に起因した画像不良が発生する。この一例として、以下のような現象がある。

【0009】

図14において、画像形成プロセス終了後、転写残りトナーや感光ドラムの削れ粉などの異物109がクリーニングブレード107と感光ドラム100の間に挟まり、クリーニングブレード107の圧力で感光ドラム100に押し付けられて剥がれにくくなる。異物が付着した感光ドラム表面上の地点Xは、感光ドラム上の他の位置（異物が付着していない位置）と比べ摩擦係数が変わる。この状態で次の画像形成プロセスが始まり、Xの地点が1周して再びクリーニングブレード107に到達すると、このXの地点だけは、他地点に比べて摩擦係数が違うので、この部分のみ感光ドラム100の回転速度が変わる。これによって露光位置Yでは露光ブレが発生し、図15に示されるような長手一様の白スジ画像が発生する。さらに再びこの位置がクリーニングブレード位置に到達すると同じ現象が繰り返され、感光ドラム1周分の周期Lで白スジ画像が発生する。

【0010】

この現象は、転写残りトナーが多く発生する高温多湿環境で特に発生する傾向にあり、本発明者らの検討では、高温環境であるほど、さらには機内の温度が高いほど顕著に発生し、温度が低いほど発生しにくいことがわかった。

【0011】

また、付着した異物109は少しずつクリーニングブレード107で掻き取られるので、異物付着量の多い1枚目の白スジ画像が最も顕著に見えやすく、連続使用時には2枚目、3枚目と進んでいくにしたがって、異物が少しずつ掻き取られるために白スジ画像は見えにくくなり、最終的には異物が完全に掻き取られる

ために完全になくなる。

【0012】

ゆえに、この問題は、画像形成前の感光ドラム回転時間を延長することで解決できる。画像形成前の感光ドラム回転時間を延ばせば、異物付着部分がクリーニングブレードを通過する機会がより多くなるので、最終的には異物を完全に除去できる。

【0013】

しかしながら、この方法では、画像形成までに時間がかかり、印字工程全体の時間が大幅に延びてしまうため、ユーザビリティの観点から好ましくない。

【0014】

よって、本発明では、上記のように潜像担持体表面に剥がれにくい異物が付着することがあっても印字工程前には完全に異物を除去して常時良好な画像を提供でき、かつ、全体の印字工程を短時間に抑え、さらに、感光ドラムが早い段階で寿命を迎えることがない画像形成装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、以下の手段構成によって解決可能である。

【0016】

(1) 回転可能な潜像担持体と、前記潜像担持体に接触する帯電手段と、前記潜像担持体に当接配置されたクリーニング手段と、前記帯電手段に2種類以上の振動電圧を印加可能な振動電圧印加手段を有する画像形成装置において、

前記潜像担持体の走行速度を V_{ps} [m/sec]、

前記振動電圧のピーク間電圧を V_{pp} [V]、

前記振動電圧印加時に発生する交流電流を I_{ac} [μ A]、

前記帯電手段の長手方向帯電幅を L [m]、

前記潜像担持体と前記帯電手段が接触した状態での交流 $V-I$ 特性で、帯電開始電圧 V_{th} の2倍以下でのピーク間電圧 V_{pp} に対する交流電流 I_{ac} の比である I_{ac}/V_{pp} を α 、

下記で定義される前記潜像担持体に対する単位面積あたりの放電電流値を

$\delta [\mu A \times sec / m^2] = ((I_{ac} - \alpha \times V_{pp}) / L) / V_{ps}$ 、
としたとき、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、

$$\delta a \geq 2600 [\mu A \times sec / m^2]、$$

であって、

印字工程時における単位面積あたりの放電電流値 δb は、

$$\delta b \geq 1200 [\mu A \times sec / m^2]、$$

であり、かつ、 δa と δb との間に、

$$\delta a > \delta b、$$

なる関係を満足する、単位面積あたりの放電電流値 δa 、 $\delta b [\mu A \times sec / m^2]$ であることを特徴とする画像形成装置。

【0017】

(2) 回転可能な潜像担持体と、前記潜像担持体に接触する帯電手段と、少なくとも、交流電流検知手段と、振動電圧印加手段を有し、該振動電圧は所定電圧で制御され、かつ、該振動電圧印加手段は2種類以上のピーク間電圧を段階的に印加可能である帯電バイアス電源、を有する画像形成装置において、

前記潜像担持体の走行速度を $V_{ps} [m / sec]$ 、

前記振動電圧のピーク間電圧を $V_{pp} [V]$ 、

前記振動電圧印加時に発生する交流電流を $I_{ac} [\mu A]$ 、

前記帯電手段の長手方向帯電幅を $L [m]$ 、

前記潜像担持体と前記帯電手段が接触した状態での交流 $V-I$ 特性で、帯電開始電圧 V_{th} の2倍以下でのピーク間電圧 V_{pp} に対する交流電流 I_{ac} の比である I_{ac} / V_{pp} を α 、

下記で定義される前記潜像担持体に対する単位面積あたりの放電電流値を

$$\delta [\mu A \times sec / m^2] = ((I_{ac} - \alpha \times V_{pp}) / L) / V_{ps}、$$

としたとき、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、

$$\delta a \geq 2600 [\mu A \times sec / m^2]、$$

で、かつ、最小となる放電電流値 $\delta a [\mu A \times sec / m^2]$ であって、

印字工程時における単位面積あたりの放電電流値 δb は、

$$\delta b \geq 1200 [\mu A \times sec / m^2],$$

で、かつ、最小となる放電電流値 $\delta b [\mu A \times sec / m^2]$ であり、

かつ、 δa と δb との間に、

$$\delta a \geq \delta b,$$

なる関係を満足する、単位面積あたりの放電電流値 δa 、 $\delta b [\mu A \times sec / m^2]$ であることを特徴とする画像形成装置。

【0018】

(3) 前回転工程中の一部で印加される単位面積あたりの放電電流値 δa が $\delta a \geq 2600 [\mu A \times sec / m^2]$ である放電電流 δa であって、その印加時間が、少なくとも潜像担持体が1回転する時間以上、より好ましくは潜像担持体が3回転する時間以上であることを特徴とする(1)または(2)に記載の画像形成装置。

【0019】

(4) 前記(1)、(2)、(3)のいずれかに記載の画像形成装置において、潜像担持体表面層の平均分子量 M が $5000 \leq M \leq 40000$ なる領域にあることを特徴とする画像形成装置。

【0020】

(5) 少なくとも、回転可能な潜像担持体と、前記潜像担持体に接触する帯電手段と、前記潜像担持体に当接配置されたクリーニング手段とが、一括して画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジとして構成されており、振動電圧手段、または交流電流検知手段と振動電圧手段が画像形成装置本体に有ることを特徴とする(1)から(4)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0021】

(6) 前記(1)から(5)のいずれかに記載の画像形成装置から着脱可能であり、少なくとも回転可能な潜像担持体と潜像担持体に当接配置されたクリーニング手段とを有する画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジであって、該潜像担持体表面層の平均分子量 M が $5000 \leq M \leq 40000$ なる領域にあることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【0022】

(7) 潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

画像形成装置に備わる機内温度検知手段による検知温度が所定の値以上になった時に、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 2600 (\mu A \cdot sec / m^2)$

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ なる関係を満たし、

さらには、 $\delta a > \delta b$ なる関係を満足するような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする画像形成装置。

【0023】

ただし、 δ は以下の式で定義される値である。

【0024】

$$\delta = ((I_{ac} - \alpha \times V_{pp}) / L / V_{ps})$$

さらに、略号は以下に示すように定められる。

【0025】

V_{ps} (m/sec) : 潜像担持体の走行速度

V_{pp} (V) : 交流電圧のピーク間電圧

I_{ac} (μA) : 交流電圧印加時に流れる交流電流

L (m) : 帯電手段の長手方向帯電幅

α ($1/\Omega$) : 交流 $V-I$ 特性で、帯電開始電圧 V_{th} の2倍以下でのピーク電圧 V_{pp} に対する I_{ac} の比。この時 $\alpha = I_{ac} / V_{pp}$ で表される。

【0026】

(8) 潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200 (\mu A$

・ sec/m^2) なる関係を満足し、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 2600$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$) かつ $\delta a > \delta b$ なる関係を満足し、画像形成装置本体に備わる機内温度検知手段から得られる検知温度情報により、前記関係を満たす前回転工程の一部における電圧の印加時間を変化させるような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする画像形成装置。

【0027】

(9) 潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$) なる関係を満たし、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa を、画像形成装置本体に備わる機内温度検知手段から得られる検知温度情報に応じて、 $\delta a \geq 1200$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$) の範囲で変化させるような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする画像形成装置。

【0028】

(10) 前記画像形成装置の機内温度検知手段は、潜像担持体から転写手段によって転写材に転写された画像を転写材上で安定した画像に顕在化させる加熱定着装置の温度検知手段であることを特徴とする(7)から(9)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0029】

(11) 前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、前記関係を満たすような帯電バイアスを印加する時間は、少なくとも潜像担持体が1回転以上回転動作を行う時間以上であることを特徴とする(7)から(10)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0030】

(12) 潜像担持体の表面層の平均分子量 M は、 $5000 \leq M \leq 40000$ なる関係を満足することを特徴とする(7)から(11)のいずれかに記載の画像

形成装置。

【0031】

(13) 少なくとも、潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電を行う帯電手段と、潜像担持体に当接配置されるクリーニング手段とが、一括して画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジとして構成されていることを特徴とする(7)から(12)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0032】

(14) 前記(7)から(13)のいずれかに記載の画像形成装置から着脱可能であり、少なくとも潜像担持体とそれに接触する帯電手段、潜像担持体に当接配置されるクリーニング手段を含むことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【0033】

(15) 潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

画像形成装置に備わる機内温度検知手段による検知温度が所定の値以上になった時に、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 2600$ ($\mu A \cdot sec/m^2$)

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200$ ($\mu A \cdot sec/m^2$) なる関係を満たし、

さらには、 $\delta a > \delta b$ なる関係を満足するような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする帯電バイアス電圧制御方法。

【0034】

(16) 潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200$ ($\mu A \cdot sec/m^2$) なる関係を満足し、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 2600$

0 ($\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$) かつ $\delta a > \delta b$ なる関係を満足し、さらに画像形成装置に備わる機内温度検知手段から得られる検知温度情報により、前記関係を満たす前回転工程の一部における電圧の印加時間を変化させるような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする帯電バイアス電圧制御方法。

【0035】

(17) 潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電動作を行う帯電手段と、前記帯電手段に交流と直流の重畳バイアス電圧を出力する帯電バイアス電源回路を有する画像形成装置において、

印字工程における単位面積あたりの放電電流値 δb が、 $\delta b \geq 1200$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$) なる関係を満たし、

前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa を画像形成装置の機内温度検知手段から得られる検知温度情報に応じて、 $\delta a \geq 1200$ ($\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$) の範囲で変化させるような交流電圧を帯電手段に印加することを特徴とする帯電バイアス電圧制御方法。

【0036】

(18) 前記画像形成装置の温度検知手段は、潜像担持体から転写手段によって転写材に転写された画像を転写材上で安定した画像に顕在化させる加熱定着装置の温度検知手段であることを特徴とする (15) から (17) のいずれかに記載の帯電バイアス制御方法。

【0037】

(19) 前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、前記関係を満たすような帯電バイアスを印加する時間は、少なくとも潜像担持体が1回転以上回転動作を行う時間以上であることを特徴とする (15) から (18) のいずれかに記載の帯電バイアス制御方法。

【0038】

(20) 少なくとも、潜像担持体と、潜像担持体に接触し潜像担持体の帯電を行う帯電手段と、潜像担持体に当接配置されるクリーニング手段とが、一括して画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジとして構成されていることを特徴とする (15) から (19) のいずれかに記載の帯電バイアス制御方法。

【 0 0 3 9 】**(作 用)**

本発明においては、画像形成直前の前回転工程において潜像担持体上の異物除去を行うため、確実に潜像担持体上のリフレッシュを行えるばかりか、前回転工程の時間を短縮できるので画像形成にかかる時間を短縮することができ、かつ、異物除去のためのバイアス印加時間を必要最小に抑えているので、必要以上に潜像担持体を削ることもなく、感光ドラムの長寿命化も期待できる。

【 0 0 4 0 】

また、前回転時の放電電流値が大きくなるような帯電交流バイアスを、機内の温度検知手段で検知した温度によって印加するかしないかを判断することで、画像不良が発生しないようにできると同時に、帯電交流バイアス印加による潜像担持体表面へのダメージを最小限に抑制できる。

【 0 0 4 1 】

また、前記検知温度により、前回転時の必要最小放電電流値または、印加時間を変化させることで、画像不良発生を抑えつつさらに潜像担持体へのダメージを減らすことができる。

【 0 0 4 2 】

また、温度検知に加熱定着装置の温度検知手段を用いれば、温度検知センサや検知回路、検知シーケンス追加などのコストアップせずに、機内温度検知が可能になるので、これを用いて簡易な構成で前回転時の放電電流制御が可能になる。

【 0 0 4 3 】**【発明の実施の形態】**

本実施例は請求項 1 に係る発明に対応するものである。

【 0 0 4 4 】**< 第 1 実施例 >****(1) 画像形成プロセスについて**

画像形成装置は、一般的に、図 4 で示されるような電子写真感光体たる感光ドラム 1 0、感光ドラム 1 0 上を一様に帯電する帯電装置 1 1、帯電された感光体上を露光することによって静電潜像を形成する露光装置 1 2、現像剤たるトナ

ー 13-a で静電潜像を現像することによって顕像化を行う現像装置 13、現像されたトナーを紙などの転写材 14 に転写する転写装置 15、転写材 14 に転写されたトナー像を定着する定着装置 16、および、感光ドラム 10 上に残ったトナーを掻き取るクリーニング装置 17 とを有している。

【0045】

電子写真感光体たる円筒形状の感光ドラム 10 は、負帯電性の有機感光体で、不図示の画像形成装置本体の駆動用モータによって、矢印方向に回転駆動する。

【0046】

帯電装置たる帯電ローラ 11 は、感光ドラム 10 の中心方向に押圧され、感光ドラム 10 に対して従動回転する。帯電ローラ 11 に対しては、帯電バイアス電源 21 から帯電バイアス電圧が印加される。帯電バイアス電圧には、放電開始電圧の 2 倍以上のピーク間電圧 (V_{pp}) を有する交流電圧に、所望のドラム上電位 V_d に相当する直流電圧 V_{dc} を重畳印加する方式が用いられている。この帯電方法は、直流電圧に交流電圧を重畳印加することによって、感光ドラム上の局所的な電位ムラを解消し、感光ドラム上を直流印加電圧 V_{dc} に等しい電位 V_d に均一帯電することを狙いとしている。

【0047】

露光装置 12 は、均一帯電された感光ドラム 10 に静電潜像を形成するものであり、本例では、半導体レーザスキャナを用いた。露光装置 12 は、非図示の画像形成装置内のホスト装置から送られてくる画像信号に対応して感光ドラム上に像露光を行う。感光ドラム表面は露光箇所の電位の絶対値が帯電電位の絶対値に比べて低くなることによって、画像情報に応じた静電潜像が順次形成される。

【0048】

現像装置 13 は、感光ドラム 10 上の静電潜像に現像剤たるトナー 13-a を現像することによって、静電潜像を可視化（反転現像）するものであり、本例では、ジャンピング現像方式を用いた。この方式では、非図示の現像バイアス電源から現像スリーブに対して交流と直流を重畳した現像バイアス電圧を印加することによって、現像剤厚層規制部材 13-b と現像スリーブ 13-c の接触箇所で摩擦帯電により負極性に帯電されたトナー 13-a を感光ドラム表面の静電潜像

に反転現像する。

【0049】

転写装置たる転写ローラ15は、感光ドラム10上に現像されたトナーを紙などの転写材14に転写するものであり、感光ドラム10の中心方向に非図示の押圧バネなどの付勢手段によって押圧されている。転写材14が搬送されて転写工程が開始されると、非図示の転写バイアス電源から転写ローラ15に対して正極性の直流転写バイアス電圧が印加され、負極性に帯電している感光ドラム10上のトナーは転写材14上に転写される。

【0050】

定着手段16は、転写材14に転写されたトナー像を熱や圧力などの手段を用いて永久画像に定着するものである。定着が終了した永久画像は、画像形成装置本体外へ排出される。

【0051】

クリーニング装置たるクリーニングブレード17は、転写工程時に感光ドラム10から転写材14に転写し切れなかった転写残りトナーを回収するものであり、一定の圧力で感光ドラム10に当接し転写残トナーを回収することによって感光ドラム表面を清掃する。クリーニング工程終了後、感光ドラム表面は再び帯電工程に入る。

【0052】

画像形成装置は、上記の手段を用い、帯電、露光、現像、転写、定着、クリーニングの各工程を繰り返して画像形成を行う。

【0053】

Cはプロセスカートリッジであり、感光ドラム10、帯電装置たる帯電ローラ11、現像装置13、クリーニング装置17を含み、画像形成装置本体に対して着脱可能である。プロセスカートリッジCの着脱は画像形成装置本体の開閉ドア（不図示）を開閉してなされる。

【0054】

(2) 放電電流値 δ について

感光ドラムに対する単位面積あたりの放電電流値 δ ($\mu A \times sec / m^2$)

について説明する（以下は、 δ を単に放電電流と表記する）。なお、後述する「単位面積あたりの交流電流値 ρ ($\mu A \times sec / m^2$)」とは、感光ドラムに流れる電流値 I_{ac} (μA)、感光ドラムの移動速度を V_{ps} (m / sec)、帯電領域の長手方向長さを L (m) としたとき、

$$\rho [\mu A \times sec / m^2] = I_{ac} / L / V_{ps}$$

で定義される量であり、以下は単に交流電流と表記する。

【0055】

一般的な帯電ローラの電気特性を示す図5において、横軸を振動成分ピーク間電圧 V_{pp} (V)、縦軸を交流電流 ρ ($\mu A \times sec / m^2$) としたとき、 V_{pp} がゼロから帯電開始電圧 V_{th} の2倍までの領域では、交流電流 ρ は直線的に増加する。この直線の傾きは交流アドミタンスを示す。 V_{th} の2倍以上の領域では、両者は直線関係ではなくなり、 V_{pp} が大きくなるにつれてグラフは傾きを増す。この傾きの増加は、放電開始によって交流電流 ρ が増加したことによるものである。

【0056】

ゆえに、印加電圧 V_{pp} での放電電流 δ は、

$$\delta [\mu A \times sec / m^2] = (I_{ac} - \alpha \times V_{pp}) / L / V_{ps}$$

で表される。ここで、 α は帯電開始電圧 V_{th} の2倍以下での電圧に対する電流の比である交流アドミタンスを意味する。

【0057】

(3) 感光ドラムについて

図16において、潜像担持体たる感光ドラム10は、 $\phi 20 \sim 50$ mm程度のアルミニウム製中空シリンダーを基体10-aとして、その表面に順次、下引き層10-b、電荷発生層10-c、電荷輸送層10-dを設けている。

【0058】

下引き層10-bは、電荷発生層の接着性改良、塗工性改良、基体の保護、基体上の欠陥の被覆、基体からの電荷注入性改良、感光層の電氣的破壊に対する保護のためなどに形成され、その膜厚は0.2～2.0 μm 程度である。

【0059】

電荷発生層 1 0 - c は、電荷発生顔料を 0 . 5 ~ 4 倍量の結着性樹脂および溶剤とともに良く分散させ、塗布／乾燥させて形成される。

【 0 0 6 0 】

電荷輸送層 1 0 - d は、電荷輸送性物質とポリカーボネード樹脂などを溶剤に溶解させ、電荷発生層上に塗布される。一般に樹脂の強度は分子量の減少とともに低下するが、ポリカーボネード樹脂の場合、平均分子量 $M < 5 0 0 0$ 以下では、強度の点で不十分となるため、通常用いられるポリカーボネード樹脂の平均分子量 M は、 $M \geq 5 0 0 0$ である。

【 0 0 6 1 】

(4) 放電電流値と感光ドラム表面の研磨効果について

感光ドラムに対する放電電流値 δ が大きくなると、感光ドラム表面の分子と分子をつないでいる鎖が切断されやすくなる。これによって、感光ドラム表面の樹脂は低分子化され、クリーニングブレードにより容易に削れるようになってくる。ゆえに、感光ドラム表面の研磨効果を上げるためには、大きな放電電流値 δ を感光ドラム表面に作用させ、表面を削れ易くすれば良い。

【 0 0 6 2 】

しかしながら、あまり高い放電電流を感光ドラム表面にかけ続けると、装置使用にともなって、感光ドラムの表面層が削られるスピードが速くなるため、限界膜厚に達した際には感光層としての機能が低下し、微小な帯電ムラを生じたり、また表面の電荷保持能力の減少にともなって帯電不良が発生する。したがって、画像形成装置及びプロセスカートリッジの寿命は感光層が限界膜厚に磨耗するまでの使用印字枚数で規定されてしまう。このため、実使用においては、感光ラム表面への放電量が多くなりすぎないように設定される。

【 0 0 6 3 】

図 6 は、本発明者らが実験により見出した、単位面積あたりの放電電流 δ と感光ドラム表面電位 V_d の関係である。

【 0 0 6 4 】

単位面積あたりの放電電流 δ ($\mu A \times sec / m^2$) に対して、感光ドラムの表面電位 V_d は、1 7 5 ($\mu A \times sec / m^2$) から安定するが、1 7 5 ~

1 2 0 0 ($\mu A \times sec / m^2$) までの領域では、画像上に黒ポチ、ないしは、白ポチ状に表れる局所的な点状の弱帯電部分が存在するため、画像形成時の放電電流値に設定できない。 δ が 1 2 0 0 ($\mu A \times sec / m^2$) 以上の領域では、前記の弱帯電部分が消失するため、感光ドラム上は均一に帯電される。

【0 0 6 5】

ゆえに、画像形成時の放電電流値 δb は、1 2 0 0 ($\mu A \times sec / m^2$) よりも大きくかつ、できるだけ 1 2 0 0 ($\mu A \times sec / m^2$) に近い値に設定されることが望ましい。

【0 0 6 6】

(5) プリンタ動作シーケンスについて

図 7 を用いて本実施例におけるプリンタ動作シーケンスの概略を説明する。

【0 0 6 7】

①. 前回転工程

不図示のホストコンピュータなどの出力手段からプリント信号が画像形成装置に送られると、不図示のメインモータは画像形成装置本体を駆動し前回転工程に入る。前回転工程に於いては、諸プロセス機器の印字準備動作が行なわれ、主として、感光ドラム上の予備帯電、レーザスキャナの立ち上げ、転写プリントバイアスの決定、定着装置の温度調節などが行なわれる。

【0 0 6 8】

②. 印字工程、紙間工程

所定タイミングで転写材の給紙、感光ドラム上の像露光、現像などが行なわれる。印字工程が終了すると、次のプリント信号がある場合、次の転写材が到達するまでの間の紙間工程に入り、次の印字動作を待つ。

【0 0 6 9】

③. 後回転工程

印字工程終了後、次のプリント信号がない場合は、画像形成装置は後回転工程に入る。後回転工程では、感光ドラム表面の除電や、転写ローラに付着したトナーを感光ドラムへ吐き出す（転写ローラのクリーニング）などの工程が行われている。

【0070】

後回転工程が終了すると、画像形成装置は、再び待機（スタンバイ）状態となり、次のプリント信号を待つ。

【0071】

(6) 制御機構

本実施例では、帯電バイアス電圧の交流成分の電流値を制御できる方式を用いた。図8に、本実施例で用いた帯電バイアス電源の概略を示す。

【0072】

帯電装置に交流電圧が印加されると、交流電流は感光ドラムを経て高圧電源回路GNDに流れる。GNDに流れた交流電流は交流電流検出回路へ入力され電圧変換される。電圧変換された入力電圧は増幅率制御回路に入力され、この入力電圧が常に決まった値になるように、帯電交流電圧の振幅を決定する。続いて、これが電圧昇圧手段で昇圧された後、直流電圧と重畳され帯電装置に印加される。

【0073】

かくして帯電装置に印加された帯電バイアス電圧は、再び感光ドラムを介して高圧電源回路GNDに流れ、以降は上述の工程を繰り返す。

【0074】

本発明の第1実施例の帯電バイアス印加シーケンスを示す図1において、前回転工程には、感光ドラム上の異物除去シーケンスTが設けられ、このシーケンスT中の放電電流値 δa は、印字工程中の放電電流値 δb よりも大きい。これは、前回転工程で感光ドラム上に強い放電をかけることで、画像形成直前に感光ドラム表面の研磨効果を上げて異物を確実に除去する狙いがある。ゆえに、異物除去シーケンスは、最低でも異物除去部分が帯電ローラを1回以上通過するように設定されなければならない、3回以上通過させるように設定するとより好ましい。また、本シーケンスに於いて、帯電交流電流 ρ と放電電流 δ の関係は、予め算出しておき、適した放電電流が得られるような帯電交流電流を印加する。

【0075】

(7) 評価

本シーケンスの効果を確認するため、以下の実験を行った。

【0076】

<実験1>感光体表面の異物除去能力を確かめる実験

以下の条件で、異物除去シーケンスT中に異物付着部分が3回帯電ローラを通過するように設定し、ハーフトーン画像（1ドット1スペース横線：解像度600 dpi）画像上に感光ドラム周期で何本の白スジが発生するかを確認した。

【0077】

〔条 件〕

環境：高温多湿環境（室温35℃、相対湿度85%）

画像形成装置本体プロセススピード：130（mm/sec）

画像形成装置本体解像度：600（dpi）

帯電バイアス電圧：交流電流制御

異物除去シーケンスT中の帯電交流電流値：600～850（ μA ）

異物除去シーケンスT中の放電電流値 δa ：1280～5400（ $\mu A \times sec / m^2$ ）

印字工程での帯電交流電流値：600（ μA ）

印字工程での放電電流値 δb ：1280（ μA ）

帯電交流周波数f：900（Hz）

感光ドラム直径 ϕ ：28（mm）

感光ドラムの表面層：平均分子量M=15000のポリカーボネード樹脂に電荷輸送剤を分散したもの

クリーニングブレードの感光ドラムに対する当接圧：40（gf/cm）

転写材：長手方向長さ×短手方向長さ=1500×216（mm）の転写材を1枚通紙

<実験1の結果（第2図）>

この図において、横軸は異物除去シーケンスT中の単位面積あたりの放電電流値 δa 、縦軸は画像上に現れた白スジの本数である。

【0078】

この結果から、放電電流値 δa が大きいほど感光ドラム上の研磨効果が上がって白スジが消失するのも早くなり、特に $\delta a \geq 2600$ （ $\mu A \times sec / m^2$ ）

) の領域で白スジ発生を皆無にすることができるので、非常に効果が大きいことが分かった。

また、感光ドラム表面の平均分子量Mは、多いほど削れにくくなり、これによって異物除去もされにくくなるが、感光ドラム表面の平均分子量 $M \leq 40000$ の領域ではドラム表面が放電により良好に研磨されるので、本例の異物除去シーケンスの効果が顕著にあわられる。

【0079】

<実験2>感光ドラムの寿命を確かめる実験

以下の条件で、感光ドラムの寿命を確認した。なお、ここでは、感光ドラム表面の削れによって感光ドラム表面が帯電しきれなくなり、ベタ白部分にトナーが現像されてしまう、いわゆるカブリ現象が発生した時点を、感光ドラムの寿命と定義している。

【0080】

〔条件-1 (実施例1)〕

環境：高温多湿環境 (室温 35℃、相対湿度 85%)

画像形成装置本体プロセススピード：130 (mm/sec)

画像形成装置本体解像度：600 (dpi)

帯電バイアス電圧：交流定電流制御

異物除去シーケンスT中の帯電交流電流値：750 (μA)

異物除去シーケンスT中の放電電流値 δa ：3260 ($\mu A \times sec / m^2$)

印字工程での帯電交流電流値：600 (μA)

印字工程での放電電流値 δb ：1280 ($\mu A \times sec / m^2$)

帯電交流周波数 f：900 (Hz)

感光ドラム直径 ϕ ：28 (mm)

感光ドラム表面層平均分子量M：15000

クリーニングブレードの感光ドラムに対する当接圧：40 (gf/cm)

評価モード：1枚間欠耐久

〔条件-2 (比較例1)〕

画像形成時の帯電交流電流値：600 (μA ：一定)

画像形成時の放電電流値 δb ：1280 ($\mu A \times sec / m^2$ ：一定)

その他の条件は、条件－1と同等。

【0081】

〔条件－3（比較例2）〕

画像形成時の帯電交流電流値：750 (μA ：一定)

画像形成時の放電電流値 δb ：3260 ($\mu A \times sec / m^2$ ：一定)

その他の条件は、条件－1と同等。

【0082】

<実験2の結果（図3）>

本実施例のシーケンスを用いた場合に於いては、7000枚で感光ドラムが寿命を迎えた。これに対し、放電電流値が最も小さい比較例1では、7300枚で寿命を迎え、また、放電電流値が最も大きい比較例2では、感光ドラムは5400枚で寿命を迎えた。

【0083】

以上から、本例に於いては、必要部分のみで放電電流値を大きくしているのも、感光ドラムの寿命を短命化することがないことが分かった。

【0084】

以上に説明した通り、本構成を用いると、前回転工程の必要部分に異物除去シーケンスを設け、この部分で放電電流を増加させることによって、感光ドラム表面は画像形成直前にリフレッシュされるので、感光ドラム表面に付着した異物による画像不良が発生することがない。

【0085】

また、放電電流を増加させる部分を限定することによって、必要以上に感光ドラム表面を削ることがないので、感光ドラムの寿命が短命化することがない。

【0086】

また、本例に於いては、帯電バイアス電圧を交流定電流制御する電源を用いて行ったが、2種類以上の交流ピーク間電圧を印加可能な電源回路を用いて本シーケンスが適用されるのであれば本発明の範疇とする。

【0087】

<第2実施例>

本実施例は請求項1に係る発明に対応するものである。以下、本例で用いた帯電バイアス電源、帯電シーケンスについて説明するが、画像形成プロセス概要、プリンタ動作シーケンスなどは第1実施例と同様なので説明は省略する。

【0088】

(1) 帯電バイアス電源の概略

図9に、本実施例で用いた帯電バイアス電源の概略を示す。本例では、帯電交流電圧が、3通りの一定電圧 V_{pp-1} 、 V_{pp-2} 、 V_{pp-3} ($V_{pp-1} < V_{pp-2} < V_{pp-3}$) を出力できるバイアス電源を用いた。前記のような帯電交流電圧を一定電圧で制御する方式は、1個の電圧昇圧手段で交流と直流の重畳電圧を出力できる。これに対して、交流電圧を定電流制御する電源回路は、交流と直流を別個に出力する必要があるため2個の電圧昇圧手段を必要とする。このため、本方式のように、交流電圧を一定電圧で制御する方式は、電源のコスト、省スペース化の観点からメリットが大きい。

【0089】

前多回転工程には、帯電ローラ11には、3通りの帯電バイアス電圧 V_{pp-1} 、 V_{pp-2} 、 V_{pp-3} が印加され、そのときにGNDに流れる交流電流 i を、交流電流検知手段は電圧変換して、これら3種類の電圧値をエンジンコントローラへ入力する。

【0090】

エンジンコントローラには、あらかじめ必要最小電圧 V_0 が設定されている。なお、この必要最小電圧 V_0 は、帯電不良が生じることのない最小の帯電交流電流に対する電圧値である。エンジンコントローラへ入力された入力電圧は、比較手段により V_0 と比較され、入力電圧のうち、 V_0 よりも大きく、かつ、その中で最も小さな値を印字工程時の帯電バイアス電圧として選択する。

【0091】

(2) 制御機構

前回転工程には、感光ドラムとクリーニングブレードとの間に挟まった異物を

除去するための異物除去シーケンスTを設け、図10に示されるように、このシーケンス中は $\delta a \geq 2600 (\mu A \times sec / m^2)$ となるような放電電流 δa を感光ドラム上に印加して、異物を確実に除去する。

【0092】

また、印字工程中は、均一帯電可能な最小の放電電流値である $1200 (\mu A \times sec / m^2)$ 以上で、かつ、最小の放電電流 δb を印加して、必要以上に感光ドラムが削れることを防ぐ。

【0093】

また、本例では、帯電交流成分を3種類の一定電圧(V_{pp-1} 、 V_{pp-2} 、 V_{pp-3})で制御しているため、図11に示されるように、同じ電圧を印加しても使用に伴って感光ドラム表面が削られ膜厚が減少してくると、インピーダンスが低下して放電量が増えてくる。本方式では、帯電電圧を印加した場合の帯電交流電流 ρ が交流電流検知手段によって検知可能であるため、このレベルによって放電電流値 δ を判定する。

【0094】

図11、図12において、耐久枚数AからBまでは、前回転工程の異物除去シーケンスT中の印加電圧には放電電流 $\delta a \geq 2600 (\mu A \times sec / m^2)$ となる V_{pp-3} を用い、かつ、印字工程中の印加電圧には $\delta b \geq 1200 (\mu A \times sec / m^2)$ となる V_{pp-2} を用いる。耐久が進み、枚数Bになると、 V_{pp-1} 印加時の放電電流 δ が $1200 (\mu A \times sec / m^2)$ を越えるので、印字工程時の印加電圧が V_{pp-1} に切り替わる。

さらに、耐久枚数Cの地点では、 V_{pp-2} 印加時の放電電流 δ が $2600 (\mu A \times sec / m^2)$ を越えるので、異物除去シーケンスT時の印加電圧は V_{pp-2} に切り替わる。以下、同様に、異物除去シーケンスT時には、放電電流 δ が $2600 (\mu A \times sec / m^2)$ 以上で、かつ、最小となる印加電圧を選択し、印字工程中は放電電流 δ が $1200 (\mu A \times sec / m^2)$ 以上で、かつ、最小となる印加電圧を選択することによって、前回転工程時に感光ドラム上のリフレッシュを行いつつ、印字工程時の放電電流値を極力抑えて感光ドラム表面が必要以上に削られることを防止できる。

【0095】

また、第1実施例と同様に、異物除去シーケンスTは、異物付着部が帯電ローラを最低1回通過するように設定されなければならない、好ましくは、帯電ローラを3回以上通過するように設定されると良い。

【0096】

以上、説明したように、帯電電源の小型化、省スペース化を行った本構成においても、感光ドラム上の異物除去と感光ドラム寿命の長寿命化を両立することが可能となった。

【0097】

<第3実施例>

本実施例の特徴は、少なくとも2種類以上の交流電圧に直流電圧を重畳したバイアスを出力可能な帯電バイアス発生回路と、帯電バイアス電圧印加時に感光ドラムに流れる帯電交流電流 I_{ac} を検知する交流電流検知手段とを有する画像形成装置において、画像形成装置本体に備わる温度検出手段で得られた温度情報に応じて、画像形成前前回転時の放電電流値を大きくするような帯電交流バイアスを印加するというところにある。

【0098】

以下、本実施例の構成について説明する。

【0099】

(1) 画像形成装置の構成と動作の概略

図17は本実施例の画像形成装置の概略構成図である。本実施例の画像形成装置は、電子写真方式、プロセスカートリッジ着脱方式のレーザプリンタである。

【0100】

10は潜像担持体たる回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）である。本例の感光ドラム10は、支持体となるアルミニウムの基体に、電荷発生層、さらには電荷輸送層を形成してなる。なお、ここでは電荷輸送層にはポリカーボネート樹脂を用いている。感光ドラム10は、不図示の駆動用モータによって矢印の方向に所定の周速度で回転駆動される。

【0101】

感光ドラム 10 はその回転過程において、帯電装置によって負の所定電位になるように一様な帯電処理を受ける。本実施例での帯電装置は、帯電部材として帯電ローラ 11 を用いた接触帯電装置である。

【0102】

帯電ローラ 11 は、両端部を軸受け 11-1 により回転自在に保持されるとともに、加圧バネ 11-2 などの押圧手段によって、感光ドラム 10 の中心方向へ押圧され、感光ドラム 10 に対して従動回転する。帯電ローラ 11 に対しては、帯電バイアス電源 21 から、加圧バネ 11-2、導電性軸受け 11-1 を介してバイアス電圧が印加される。帯電バイアス電圧には、放電開始電圧の 2 倍以上のピーク間電圧 (V_{pp}) を有する交流電圧に、所望のドラム上電位 V_d に相当する直流電圧 V_{dc} を重畳印加する方式が用いられている。この帯電方法は、直流電圧に交流電圧を重畳印加することによって、感光ドラム上の局所的な電位ムラを解消し、感光ドラム上を直流印加電圧 V_{dc} に等しい電位 V_d に均一帯電することを狙いとしている。

【0103】

次いで、露光装置 12 による像露光を受ける。露光装置 12 は、均一帯電された感光ドラム 10 に静電潜像を形成するものであり、本例では、半導体レーザスキャナを用いている。露光装置 12 は、画像形成装置内のホスト装置（不図示）から送られてくる画像信号に対応して変調されたレーザ光 L を出力して、後述するプロセスカートリッジ C の露光窓部 a を通して感光ドラム 1 の均一帯電面を走査露光（像露光）する。感光ドラム表面は露光箇所の電位の絶対値が帯電電位の絶対値に比べて低くなることによって、画像情報に応じた静電潜像が順次形成される。

【0104】

さらに、その静電潜像は反転現像装置 13 により現像され、感光ドラム 10 上においてトナー像として顕像化される。現像装置 13 は、感光ドラム 10 上の静電潜像を現像剤たるトナー 13-1 で現像することによって、静電潜像を可視化（反転現像）するものであり、本例では、ジャンピング現像方式を用いている。この方式では、不図示の現像バイアス電源から現像スリーブ 13-3 に対して交

流と直流を重ねた現像バイアス電圧を印加することによって、現像剤層厚規制部材 13-2 と現像スリーブ 13-3 の接触箇所で摩擦帯電により負極性に帯電されたトナー 13-1 を感光ドラム表面の静電潜像に反転現像する。

【0105】

その感光ドラム面のトナー像が不図示の給紙部から給送された紙等の記録媒体（以下、転写材と記す）14 に対して転写装置にて転写される。本例では、転写ローラ 15 を用いた接触転写装置を採用している。転写ローラ 15 は感光ドラム 10 に対して感光ドラム中心方向に不図示の押圧バネなどの付勢手段によって押圧されている。転写材 14 が搬送されて転写工程が開始されると、不図示の転写バイアス電源から転写ローラ 15 に対して正極性の転写バイアス電圧が印加され、負極性に帯電している感光ドラム 10 上のトナーは転写材 14 上に転写される。

【0106】

トナー像の転写を受けた転写材は感光ドラム面から分離されて定着装置 16 へ導入されてトナー像の定着処理を受けて画像形成装置本体外へ排出される。定着装置 16 は、転写材 14 に転写されたトナー像を転写材上に永久画像に定着するものである。

【0107】

転写材分離後の感光ドラム面はクリーニング装置 17 により転写残トナーを掻き取られて清掃され、次の画像形成動作に画像不良が発生しないようにしている。本例のクリーニング装置 17 は、ウレタンゴムを板金に支持する構成としたクリーニングブレードを用いている。クリーニングブレードは、転写工程時に感光ドラム 10 から転写材 14 に転写し切れなかった転写残トナーをドラム上から回収するものであり、一定の圧力で感光ドラム 10 に当接し転写残トナーを回収することによって感光ドラム表面を清掃する。クリーニング工程終了後、感光ドラム表面は再び帯電工程に入る。

【0108】

画像形成装置は、上記の手段を用い、帯電、露光、現像、転写、定着、クリーニングの各工程を繰り返して画像形成を行う。

【0109】

Cは画像形成装置本体20に対して着脱交換自在のプロセスカートリッジである。本例のプロセスカートリッジCは、潜像担持体としての感光ドラム10と、感光ドラム10に対する接触帯電部材としての帯電ローラ11と、現像装置13と、クリーニング装置17の4つのプロセス機器を内包させてプロセスカートリッジとしてある。

【0110】

プロセスカートリッジCは画像形成装置本体20のカートリッジドア（本体ドア）18を開閉して画像形成装置本体20に対して着脱される。装着はカートリッジドア18を開いて画像形成装置本体20内にプロセスカートリッジCを所定の要領にて挿入装着してカートリッジドア18を閉じ込むことでなされる。プロセスカートリッジCは画像形成装置本体20に対して所定の配置で装着されることで画像形成装置本体20側と機械的・電氣的に連結した状態になる。

【0111】

プロセスカートリッジCの画像形成装置本体20からの取り外しはカートリッジドア18を開いて画像形成装置本体20内のプロセスカートリッジCを所定に引き抜くことでなされる。プロセスカートリッジCは抜き外された状態時にはドラムカバー（不図示）が閉じ位置に移動していて感光ドラム10の露出下面を隠蔽防護している。また露光窓部aもシャッタ板（不図示）で閉じ状態に保持されている。ドラムカバーとシャッタ板はプロセスカートリッジCが画像形成装置本体20内に装着された状態においてはそれぞれ開き位置に移動して保持される。

【0112】

ここで、プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。及び帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも一つと電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して画像形成装置本体に着脱可能とするものである。更に、少なくとも現像手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化して装置本体に対して着脱可能とするものをいう。

【0 1 1 3】

また、28は画像形成装置の機内温度を検知する温度センサである。配置については、クリーニング装置たるクリーニングブレード17の近傍に配置されるのが好ましい。センサが検知した温度は電圧変換され、エンジンコントローラに読み込まれる。

【0 1 1 4】**(2) プリンタ動作シーケンス**

図18を用いて本実施例におけるプリンタ動作シーケンスの概略を説明する。

【0 1 1 5】

まず、着脱可能なプロセスカートリッジCを画像形成装置本体20に装着して、カートリッジドア18が閉じられた状態で、画像形成装置内の電源がオンになると前多回転工程が始まる。この工程では、メインモータが感光ドラムを回転駆動させている間に、プロセスカートリッジの有り無し検知、転写ローラのクリーニングなどが行なわれる。

【0 1 1 6】

前多回転が終了すると、画像形成装置は待機（スタンバイ）状態に入る。不図示のホストコンピュータなどの出力手段から画像情報が画像形成装置に送られると、メインモータは画像形成装置本体を駆動し前回転工程に入る。前回転工程に於いては、諸プロセス機器の印字準備動作が行なわれ、主として、感光ドラム上の予備帯電、レーザスキャナの立ち上げ、転写プリントバイアスの決定、定着装置の温度調節などが行なわれる。

【0 1 1 7】

前回転工程が終了すると、印字工程が開始される。印字工程では、所定タイミングで転写材の給紙、感光ドラム上の像露光、現像などが行なわれる。

【0 1 1 8】

印字工程が終了すると、次のプリント信号がある場合、次の転写材が到達するまでの間の紙間工程に入り、次の印字動作を待つ。

【0 1 1 9】

また、印字動作終了後に、次のプリント信号がない場合は、画像形成装置は後

回転工程に入る。後回転工程では、感光ドラム表面の除電や、転写ローラに付着したトナーを感光ドラムへ吐き出す（転写ローラのクリーニング）などの工程が行われている。

【0120】

後回転工程が終了すると、画像形成装置は、再び待機（スタンバイ）状態となり、次のプリント信号を待つ。

【0121】

（3）帯電バイアス作成方法（帯電バイアス電源回路）

本例で用いた帯電バイアス電源回路 21 について、図 19 を用いて概念的に説明する。

【0122】

本例では、帯電バイアス電源回路 21 は、交流発振出力 22 から 3 種類の交流ピーク間電圧 V_{pp} を出力できる。

【0123】

まず、交流発振出力 22 から出力された出力電圧は、増幅回路 23 で増幅され、オペアンプ、抵抗、コンデンサなどからなる正弦電圧変換回路 24 で正弦変換された後、コンデンサ C1 を介して直流成分をゼロにカットされ、電圧昇圧手段たる昇圧トランス T1 に入力される。昇圧トランス T1 に入力された電圧は、トランスの巻き数に応じた正弦電圧に昇圧される。

【0124】

他方、コンデンサ C2 には、前記の昇圧された正弦電圧が整流回路 D1 で整流された後、ピークチャージされる。これによって、ある一定の直流電圧 V_{dc1} が発生する。さらに、直流発振出力 25 からは、印字濃度などにによって決まる出力電圧が出力され、整流回路 26 で整流された後、一定電圧 V_a としてオペアンプ IC1 のマイナス入力端子に入力される。また、同時にオペアンプ IC1 のプラス入力端子には昇圧トランス T1 の一方の端子電圧を抵抗 R1 と抵抗 R2 で分圧された電圧 V_b が入力され、両者（ V_a と V_b ）の値が等しくなるようにトランジスタ Q1 を駆動する。これによって、抵抗 R1 と抵抗 R2 には電流が流れ電圧降下が生じ、直流電圧 V_{dc2} が発生する。

【0125】

以上に説明した直流電圧 V_{dc1} 、 V_{dc2} を足し合わせて所望の直流電圧が得られる。この直流電圧が、交流電圧昇圧手段 T1 の 2 次側で前述した交流電圧と重畳され、プロセスカートリッジ C 内の帯電ローラ 11 に印加される。

なお、印加可能な 3 種類の交流電圧の選択は、帯電交流電流値の測定結果に基づき、所定のバイアスとなるように行われる。詳細は後述する。

【0126】

(4) 帯電交流電流値の測定

続いて、帯電交流電流値の測定方法について図 19 を用いて説明する。図 19 において、帯電ローラ 11 に帯電バイアス電圧が印加されると、交流電流 I_{ac} は帯電ローラ 11、感光ドラム 10 を経て高圧電源回路 GND に流れる。このとき、交流電流検知手段 27 は、この交流電流を、抵抗、コンデンサなどからなる不図示のフィルタ回路で帯電周波数に等しい周波数をもった交流電流のみを抽出し、これを電圧変換して、この電圧値をエンジンコントローラ 23 へ入力する。なお、この交流電流検知手段 27 は、抵抗、コンデンサ、ダイオードなどから構成することができるので、電源回路のコスト増加、および、スペース拡大の影響は少ない。この変換された電圧と交流電流の関係をあらかじめ調べておけば、電圧を検知することで交流電流値の検知が可能になる。

【0127】

(5) 放電電流値について

感光ドラムに対する単位面積あたりの、交流電流値 ϕ 、及び放電電流値 δ (いずれも単位は、 $\mu A \cdot sec / m^2$) について説明する。以下、特に断りのない限り、単位面積あたりの放電電流値は、単に放電電流値と記す。

【0128】

単位面積あたりの交流電流値 ϕ は、感光ドラムに流れる交流電流値 I_{ac} (μA)、感光ドラムの移動速度 V_{ps} (m / sec)、長手方向の帯電幅を L (m) としたときに、

$$\phi = I_{ac} / L / V_{ps}$$

で表される。

【0 1 2 9】

一般的な（帯電ローラ＋感光ドラム）の電気特性を図 2 0 に示す。横軸は交流ピーク間電圧 V_{pp} (V)、縦軸は交流電流値 ϕ (μA) とすると、 V_{pp} が帯電開始電圧 V_{th} の 2 倍までの領域では交流電流値 ϕ はほぼ直線的に増加し、比例関係が成り立っている。このときの傾きは交流アドミタンス（以下、 α で記す）を示している。一方、 V_{pp} が V_{th} の 2 倍を越える領域では、比例関係は成り立たず、 V_{pp} が増えるほど ϕ が著しく増加していることが分かる。比例関係からの増分は、放電開始によって交流電流値が増えていることによる。

【0 1 3 0】

すなわち、図 2 0 の関係から、放電電流値 δ を算出することが可能である。

$\delta = (I_{ac} - \alpha \times V_{pp}) / L / V_{ps}$ で表されることになる。

【0 1 3 1】

（6）放電電流値とドラム削れ、帯電性

感光ドラムの電荷輸送層は、平均分子量が小さすぎると削れ量が増大し寿命が保たなくなり、大きすぎても削れそのものが減って十分な研磨効果が期待できなくなる。ゆえに平均分子量としては、5 0 0 0 以上、4 0 0 0 0 以下となるものが良い。

【0 1 3 2】

また、放電電流値が大きければ研磨効果はそれだけ大きくなるが、表面層の膜厚がある一定の値になると、もはや十分なバイアスを印加しても所定の電位に帯電させることができなくなってしまうので、放電電流値を大きくして削れ量をあまりに大きくすることは感光ドラムの寿命を縮めることになり、好ましくない。よって、放電電流値が大きくなりすぎないように帯電バイアスを設定するのが普通である。

【0 1 3 3】

ここで、放電電流値と感光ドラムの表面電位の関係を図 2 1 に示した。狙いの電位は - 6 2 0 V としている。表面電位は、図中の 1 7 5 ($\mu A \cdot sec / m^2$) 程度から安定している。しかし、1 7 5 ~ 1 2 0 0 ($\mu A \cdot sec / m^2$) くらいの領域では、画像上、黒ポチや白ポチといった局所的な画像不良が現れ

る。こういった不良は局所的に帯電が不十分な部分があることに起因し、表面電位等のマクロな計測では検出できない。よって、帯電電位を安定化させつつ、局所的な帯電不良も無いようにするためには $1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ 以上とすることが好ましい。

【0134】

以上より、画像形成時の放電電流値 δb は、 $1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ よりも大きく、かつできるだけ $1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ に近い値となるように帯電バイアスを設定することが望ましい。

【0135】

(7) 制御機構

次に帯電バイアスの制御機構について説明する。前回転時に行う異物除去シーケンスについては、以下のような検討を行って決定した。

【0136】

図22に検討を行ったときの帯電シーケンスを示す。前回転動作中の一部であるZで示した部分の放電電流値を変化させて効果を確認することで検討を行った。なお、Zで示した部分において、ドラム上の異物付着部分は3回、接触帯電手段との当接部を通過することになる。

【0137】

なお、プリント動作中の放電電流値は $1300 (\mu A \cdot sec / m^2)$ になるように固定とした。

【0138】

環境：高温高湿環境（30℃、85%、以下H/Hと記す）、低温低湿環境（10℃、10%、以下L/Lと記す）

プロセススピード：100 (mm/sec)

帯電周波数：920 (Hz)

放電電流値：可変

クリーニングブレード当接圧：45 (N/m)

画像チェック：レターサイズ紙1K (page) 通紙後に、画像進行方向1600mm、長手方向216mmの紙を通紙し、ハーフトーン画像（600dpi

、1ドット1スペース横線)上で横白スジの発生本数を確認することで行う。

【0139】

図23に横軸に放電電流値、縦軸に画像上発生した「横白スジ」の発生本数をプロットしたグラフを示した。細線がH/Hでの結果、太線がL/Lでの結果である。

【0140】

H/H環境では、放電電流値が $2600 (\mu A \cdot sec / m^2)$ 以上であれば、画像上に「横白スジ」が発生しないことが分かる。これにより、本実施例においては異物除去シーケンスを行う場合、放電電流値が $2600 (\mu A \cdot sec / m^2)$ 以上になるように定めた。一方、L/Lでは、図23からもわかるように放電電流値 $1200 (\mu A \cdot sec / m^2)$ 以上で発生していない。よって、本実施例では、機内の温度検知手段28の検知結果で所定の温度T1を下回っていれば、異物除去シーケンスを行わないようにした。

【0141】

H/H環境で発生しやすく、L/L環境で発生しにくい原因としては、H/H環境において、転写せずにドラム上に残留するトナーが増えることやゴムブレードのゴムが温度上昇に伴い軟化することなどが考えられる。

【0142】

異物除去シーケンスについては、シーケンス中異物付着部分が少なくとも1回以上は帯電手段と感光ドラムの当接部を通過させる必要があり、3回以上通過させるとより効果的であり好ましい。

【0143】

本実施例の帯電印加シーケンスについては、次項にて詳しく説明する。

【0144】

(8) 効果

本実施例の効果について、以下に示すような条件で実験を行い、検証を行った。

【0145】

(実験1) 横白スジ発生状況確認

環境：高温高湿環境（30℃、85％）、低温低湿環境（10℃、10％）

プロセススピード：100（mm/sec）

帯電周波数：920（Hz）

印加可能Vpp：2050、1900、1750（V）

（以下、Vpp1=2050、Vpp2=1900、Vpp3=1750と略号で記すこととする。）

本実施例での狙いの放電電流値

前回転（異物除去シーケンス動作）時：2600（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）

プリント時：1200（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）

クリーニングブレード当接圧：45（N/m）

画像チェック：前項（7）で述べた方法と同じ。

【0146】

1K（page）通紙時の（感光ドラム＋帯電ローラ）の通電特性を図24に示した。横軸は印加Vpp、縦軸は放電電流値である。ここで、（a）はH/H、（b）はL/Lでのものである。なお、異物除去シーケンス動作温度T1は、H/Hでの検知温度より小さく、L/Lでの検知温度より大きくなるように設定している。

【0147】

本実施例では、図24のグラフより以下の帯電シーケンスとなる。

【0148】

Vpp1印加時の放電電流値は、H/Hで3180（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）、L/Lで2750（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）であり、いずれも2600（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）を上回っているが、Vpp2印加時の放電電流値は、いずれも2600（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）を下回っており、異物除去シーケンスを行う場合の印加VppはVpp1に定められる。

【0149】

一方、Vpp3印加時の放電電流値は、H/Hで1500（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）、L/Lで1300（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）といずれもプリント時の必要放電電流値1200（ $\mu\text{A} \cdot \text{sec}/\text{m}^2$ ）を上回っており、プリント時の

印加 V_{pp} は V_{pp3} に定められる。

【0 1 5 0】

まとめると表 1 のようになる。

【0 1 5 1】

【表 1】

表 1

環境	V_{pp1} 印加時の δ	V_{pp2} 印加時の δ	V_{pp3} 印加時の δ	前回転時 選択 V_{pp}	プリント時 選択 V_{pp}
H/H	3 1 8 0	2 3 2 0	1 5 0 0	V_{pp1}	V_{pp3}
L/L	2 7 5 0	1 9 5 0	1 3 0 0	V_{pp3}	V_{pp3}

※ただし、 δ の単位は ($\mu A \cdot sec / m^2$)

【0 1 5 2】

帯電バイアス電圧印加シーケンスで表すと、図 2 5 のようになる。

【0 1 5 3】

実施例 H/H → 図 2 5 (a)、L/L → 図 2 5 (b)

帯電バイアス選択のフローチャートは図 2 6 に示したようになる。機内温度検知は、図 2 5 中の矢印で示したように前回転開始直後に行っている。

【0 1 5 4】

以下の比較例を用いて本実施例の効果を説明することにし、結果を表 2 に示す。

【0 1 5 5】

比較例 1 温度検知無し

H/H、L/L によらず帯電シーケンス：図 2 5 (a)

比較例 2 温度検知無し

H/H、L/L によらず帯電シーケンス：図 2 5 (b)。

【0 1 5 6】

【表 2】

表 2

構成	本実施例	比較例 1	比較例 2
白スジ発生本数	0 本 / 0 本	0 本 / 0 本	5 本 / 0 本

ただし、左側が H/H、右側が L/L での結果である。

【0157】

画出しの結果、本実施例及び比較例1においては、両環境とも図15に示したような画像不良が発生しなかったのに対し、比較例2においてはH/Hで画像上5本の横白スジが発生した。以上の結果より、H/H環境において、前回転時に放電電流値を上げることにより、画像不良の発生を抑制できている点で、本実施例及び比較例1が優れた構成であるといえる。また、L/L環境においては、図23の結果からもわかるように、異物除去シーケンスを行わない本実施例、比較例2でもスジが発生しないので、異物除去シーケンスを行う必要がないことがわかる。

【0158】

(実験2) ドラム寿命確認

環境: 高温高湿環境 (30℃、85%、以下H/Hと記す)、低温低湿環境 (10℃、10%、以下L/Lと記す)

プロセススピード: 100 (mm/sec)

帯電周波数: 920 (Hz)

印加可能Vpp: 2050、1900、1750 (V)

(同様にVpp1=2050、Vpp2=1900、Vpp3=1750と略号で記す。)

本実施例での最低必要放電電流値

前回転 (異物除去シーケンス動作) 時: 2600 ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$)

プリント時: 1200 ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$)

この条件で、レターサイズ1枚間欠 (後回転停止後すぐに前回転開始) プリント動作を両環境にて行い、ドラムの膜厚減少による帯電不良が発生した時点で「ドラムの寿命」と判断した。

【0159】

本実施例及び比較例1、2の画像形成装置においては、交流電圧値を切り替えながら印加している。放電電流値が1200 ($\mu\text{A} \cdot \text{sec} / \text{m}^2$) 以上となるようにプリント時交流電流値閾値を定めると、図27のような耐久推移となる。(a)はH/H、(b)はL/Lでの推移を示している。

【0160】

なお、比較例 1 は常に異物除去シーケンスオン、比較例 2 は常に異物除去シーケンスオフとしている。

【0161】

H/Hでは、初期において、最も低いVpp3印加時でも既に基準となる放電電流値 δb を上回っている。また、Vpp1印加時で異物除去の基準となる放電電流値 δa を上回っている。なお、その後プリント枚数P1に達したときには、Vpp2印加時でも異物除去の基準となる放電電流値を上回っているので、Vpp1を印加する必要はない。よって、以下の表3に示すようなバイアス選択が行われることになる。また、比較例についても上記と同様に選択が行われる。

【0162】

【表3】

表3

プリント枚数 シーケンス	Initial~P1		P1~Last	
	プリント時	異物除去時	プリント時	異物除去時
本実施例	Vpp3	Vpp1	Vpp3	Vpp2
比較例1	Vpp3	Vpp1	Vpp3	Vpp2
比較例2	Vpp3	Vpp3	Vpp3	Vpp3

【0163】

一方、L/Lでは、初期において、Vpp3では帯電不良が発生しない基準となる放電電流値 δb を下回るものの、Vpp2を印加すると δb を上回るなので、帯電バイアスとしてVpp2が選択される。一方、Vpp1を印加した際にはわずかに δa には及ばないことになるが、本実施例においては、サーミスタの検知温度が所定の温度に達していないため、異物除去シーケンスは行わない。なお、比較例 1 及び 2 については以下の表 4 に示すようなバイアス切り替えを行う。

【0164】

【表 4】

表 4

プリント 枚数	Initial ～P2		P2～P3		P3～Last	
	プリント 時	異物除去 時	プリント 時	異物除去 時	プリント 時	異物除去 時
本実施例	Vpp2	Vpp2	Vpp3	Vpp3	Vpp3	Vpp3
比較例 1	Vpp2	Vpp1	Vpp3	Vpp1	Vpp3	Vpp2
比較例 2	Vpp2	Vpp2	Vpp3	Vpp3	Vpp3	Vpp3

【0165】

本実施例、比較例 1、比較例 2 のそれぞれの両環境での耐久結果を表 5 に示す。
。なお、ドラム寿命と判断した時点で耐久を終了した。

【0166】

【表 5】

表 5

構成	H/Hドラム寿命	L/Lドラム寿命
本実施例	6.4K	7.3K
比較例 1	6.4K	6.5K
比較例 2	6.9K	7.3K

【0167】

本実施例であれば、L/Lでのドラム寿命を比較例 1 に比べ延ばすことが可能になる事がわかる。また、H/Hでは比較例 1 と同等であるが、プリントボリュームを今回の条件のように多くしない条件で行えば、機内も昇温しないので、異物除去シーケンスを動作させる回数は減ることになるので、比較例 1 に比べれば寿命を延ばすことができる構成である。

【0168】

以上より、同じく画像不良の発生しない構成である比較例 1 に比べても、同等以上の効果を発揮できる構成であることが示された。

【0169】

なお、本実施例では定電圧値を 3 段階印加可能な帯電バイアス電源を用いたが、定電流制御として、設定電流値を前回転時とプリントバイアス時とで切り替えて、放電電流値が前記関係を満たすようにする方式でも同様に実施可能である。

【0170】

<第4実施例>

第3実施例では、温度検知手段で検知した温度情報により、前回転時に所定の放電電流値となる帯電バイアスを印加するか否かを判断する例を示したが、本実施例では、検知した温度により前回転時の異物除去シーケンスの時間を変化させる構成としたことが特徴である。

【0171】

第3実施例でも説明したように、この「ドラム上異物起因の横白スジ」は、機内の温度依存性がある。本発明者らの検討によると、機内温度が高いほど画像上に表れる本数が多く、「スジ」もはっきりと現れることがわかった。

【0172】

機内温度が異なる場合において、放電電流値が $2600 (\mu A \cdot sec/m^2)$ となる条件でスジの発生の仕方を図28に示した。なお、図28においては、H/H、L/Lに加え、常温常湿環境(27℃、60%、以下J/Jと記す)において、横軸を異物付着部が帯電手段当接部を通過する回数、縦軸を画像に表れるスジの本数としてプロットしたものである。

【0173】

この図28の結果からも分かるように、温度が低ければ異物除去シーケンスの印加時間を高温時ほど長くとらなくても、十分に画像不良を除去できることが分かる。そこで、本実施例では異物除去シーケンス動作温度に関し T_α 、 T_β (T_α) なる温度を設定し、検知温度によって異物除去シーケンス印加時間を変化させている。そのシーケンスを図29に示した。

【0174】

検知温度が T_α 以上の時は、前回転時異物除去シーケンス1を行い(図29(a)参照)、 T_β 以上 T_α 未満の時は前回転時異物除去シーケンス2を(図29(b)参照)、 T_β 未満の時は、前回転時異物除去シーケンスを動作させず、プリントバイアスと同じ帯電バイアスを用いる(図29(c)参照)。つまり、H/Hでは図29(a)、J/Jでは図29(b)、L/Lでは図29(c)のシーケンスを行うようにすればよい。

【0175】

以上より、ドラムに与えるダメージをさらに抑制しながら異物起因の「横白スジ」画像不良が発生しない構成とすることができる。

【0176】

高温高湿環境で、間欠プリント動作をひたすら繰り返せば、機内が常に昇温した状態となるが、こういったことはごく稀である。先にも述べたように感光ドラムへのダメージを考えると、前回転時とはいえども放電電流値が高い帯電バイアスを印加するのはできるだけ少ない方が好ましい。よって、本実施例で述べたように、温度検知手段による検知温度を元に、異物除去シーケンスの時間を変化させることがより好ましいということが分かる。

【0177】

以上より、第1実施例で述べた構成よりも、さらにドラムへのダメージを低減しつつ画像不良が発生しない構成とすることができることが示された。

【0178】

<第5実施例>

第4実施例では、前回転時の異物除去シーケンスの印加時間を変化させたが、本実施例では、温度検知手段の検知温度により、異物除去シーケンスにおける放電電流値を変化させる構成としたことが大きな特徴である。

【0179】

機内温度が異なる場合（それぞれH/H、J/J、L/L）において、異物除去シーケンスに費やす時間を、異物付着部が3回接触帯電手段との当接部を通過する時間に固定したとき、画像上に白スジが現れなくなる放電電流値をプロットした図を図30に示している。この図からも分かるように機内の温度が低ければ、放電電流値を高くしなくても白スジが発生しないようにできることが分かる。

【0180】

よって、本実施例においては、温度検知手段の検知温度により、以下のような前回転時のシーケンスを採る構成とした。

【0181】

検知温度が T_a 以上の時は、前回転時異物除去シーケンスAを行い（図31（

a) 参照)、 T_b 以上 T_a 未満の時は前回転時異物除去シーケンスBを(図3 1 (b))、 T_b 未満の時は、前回転時異物除去シーケンスを動作させず、プリントバイアスと同じ帯電バイアスを用いる(図3 1 (c))。

【0 1 8 2】

つまり、 H/H では図3 1 (a)、 J/J では図3 1 (b)、 L/L では図3 1 (c)のシーケンスを行うようにすればよい。

【0 1 8 3】

なお、異物除去シーケンスBにおいては、狙いの放電電流値を $1800 (\mu A \cdot sec/m^2)$ 、シーケンスAは $2600 (\mu A \cdot sec/m^2)$ としている。これについても、狙いの放電電流値となるような交流電流値をあらかじめ求めておけば制御可能である。

【0 1 8 4】

<第6実施例>

第3から第5の実施例では、画像形成装置の温度検知手段を新たに設ける構成であったが、本実施例では加熱定着装置の温度検知手段から得られる温度検知結果を用いて、前回転時の帯電バイアス制御を行っている点が特徴である。

【0 1 8 5】

電子写真方式を採用する画像形成装置では、潜像担持体たる感光ドラムに帯電手段による一様な帯電を行った後、レーザ等の露光により潜像を形成し、その後現像装置から供給される現像剤により顕像化する。その後転写手段により転写材上に転写し、定着装置による定着工程を経て転写材上で安定した画像に至ることになるが、この際定着手段として、転写材上の現像剤に対し、熱と圧力を与え転写材上で固着させる加熱定着装置が、多くの画像形成装置において採用されている。こうした加熱定着装置の一例の断面図を図3 2に示した。

【0 1 8 6】

図3 2で示した定着装置1 6は、ヒーターに通電加熱して得られる熱を円筒状のフィルムに与え、さらに加圧ローラにて加圧することで画像を定着させる方式を採用している。

【0 1 8 7】

31は転写材の搬送方向に直交する方向を長手とするヒーター（加熱体）であり、32、33はこのヒーターを中にして図面上その右側と左側とを略対象に配設した横断面円弧状のフィルムガイドを兼ねるステーである。また、34はステーにルーズに外嵌したエンドレスの耐熱性フィルムである。さらに、加圧ローラ35によって加圧されている。

【0188】

ステー32、33は不図示の不動部材に固定支持されており、ヒーター31はステー32、33に固定支持されている。

【0189】

本例のヒーター31は、絶縁性・高耐熱性・低熱容量の基板31-1、該基板面の長手に沿って形成された通電発熱電気抵抗層31-2、さらにその上に形成したガラスやフッ素樹脂等の表面保護層31-3、基板31-1の該表面保護層31-3形成面とは反対側の面に接触させて設けた加熱体温度検知手段としてのサーミスタ31-4から構成されている。ヒーター31は表面保護層側をフィルム34の内面に接触する向きに配設されている。ヒーター31の温度制御は、サーミスタ31-4の出力をエンジンコントローラに読み込みその情報を元にヒーター31への通電電力を制御することで行っている。

【0190】

ここで、加熱定着装置を用いる画像形成装置においては、主な熱源は定着装置である。よって、定着装置に備わる温度検知手段での検知温度が高ければ機内が昇温しており、低ければ機内が昇温していないと判断できる。別にセンサを設けることなくともこの検知機構を用いることで十分に機内温度の検知が行えることになり、昇温しているか否かの判断も可能になることから、異物除去シーケンスを行うかどうかを判定できることになる。

【0191】

図33に、第1から第3実施例において設けていた温度センサ指示値と加熱定着装置のサーミスタ指示値の対応を示す。図33より、良好な相関があるので、加熱定着装置のサーミスタ検知温度を温度検知手段として用いても十分であることがわかる。

【0 1 9 2】

また、定着装置においてはサーミスタの検知温度が所定の温度に到達するようにヒーターの電力を制御していることから、サーミスタの温度を検知しエンジンコントローラに検知結果を読み込むことについては新たに回路を設ける必要はなく、温度センサを設けなくても良いので、サーミスタ温度検知によるシーケンスを設けるだけで容易に実現できることになる。本実施例の帯電バイアス制御回路は図 3 4 に示したようにして、サーミスタの検知結果をエンジンコントローラに読み込みその結果を元に印加するピーク間電圧を決定するようにすればよい。

【0 1 9 3】

以上より、サーミスタの出力値を元に前回転時の帯電バイアスを定めることにより、第 3 から第 5 の実施例と同様の効果を発揮しつつ、第 3 から第 5 の実施例よりも構成が簡単で、コストダウンを図ることができるので、低コスト、省スペースが要求される小型の画像形成装置において有効な構成とすることができる。

【0 1 9 4】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明においては、画像形成直前の前回転工程において感光ドラム上の異物除去を行うため、確実に潜像担持体上のリフレッシュを行えばかりか、前回転工程の時間を短縮できるので画像形成にかかる時間を短縮することができ、かつ、異物除去のためのバイアス印加時間を必要最小に抑えているので、必要以上に潜像担持体を削ることもなく、潜像担持体の長寿命化も期待できる。

【0 1 9 5】

また、温度検出手段の温度情報により、前回転時に印加する帯電バイアスを変化させることができるので、潜像担持体上異物起因の画像不良発生を抑制しつつドラム寿命を延ばせる構成とすることができる。

【0 1 9 6】

また、温度検出手段に加熱定着装置の温度検知手段を用いることで、低コスト、省スペースが要求される小型の電子写真方式を採用する画像形成装置に有効な構成とすることができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 第 1 実施例の帯電シーケンス図
- 【図 2】 第 1 実施例における異物除去効果を検証する実験結果を示す図
- 【図 3】 第 1 実施例における感光ドラム寿命を調べた結果を示す表
- 【図 4】 第 1 実施例における画像形成装置を説明する概略図
- 【図 5】 接触帯電ローラが感光ドラムに当接した状態での一般的な交流 V-I 特性を示す図
- 【図 6】 放電電流値と感光ドラム電位の関係を説明する図
- 【図 7】 第 1 実施例におけるプリンタ動作シーケンスを説明する図
- 【図 8】 第 1 実施例における帯電バイアス電源の概略を説明する図
- 【図 9】 第 2 実施例における帯電バイアス電源の概略を説明する図
- 【図 10】 第 2 実施例の帯電シーケンス図
- 【図 11】 第 2 実施例における耐久枚数と放電電流の関係を説明する図
- 【図 12】 第 2 実施例に於いて耐久枚数と帯電印加電圧の関係を示す表
- 【図 13】 従来の画像形成装置の概略を説明する図
- 【図 14】 感光ドラム上へ異物が付着する過程を説明する図
- 【図 15】 感光ドラム上の異物による白スジ画像について説明するための図
- 【図 16】 感光ドラムの層構成を説明する図
- 【図 17】 第 3 実施例の画像形成装置を示す図
- 【図 18】 画像形成装置動作シーケンス概略図
- 【図 19】 第 3 実施例の帯電バイアス電源回路周りを説明する概念図
- 【図 20】 (帯電ローラ+感光ドラム) の電気特性と放電電流値の説明
- 【図 21】 放電電流値と感光ドラムの表面電位の関係
- 【図 22】 白スジ消失確認検討での帯電シーケンス
- 【図 23】 放電電流値と白スジ発生本数の関係
- 【図 24】 H/H 及び L/L での (帯電ローラ+感光ドラム) の印加 V_p に対する放電電流値
- 【図 25】 第 3 実施例の画像形成装置の帯電シーケンス

【図 2 6】 帯電シーケンス選択フローチャート

【図 2 7】 H/H 及び L/L での（帯電ローラ＋感光ドラム）の交流電流値耐久推移

【図 2 8】 検知機内温度が変化した時の異物除去シーケンスの印加時間と白スジ発生状況の関係

【図 2 9】 第 4 実施例の画像形成装置の帯電シーケンス

【図 3 0】 検知機内温度が変化した時の異物除去シーケンスの放電電流値と白スジ発生状況の関係

【図 3 1】 第 5 実施例の画像形成装置の帯電シーケンス

【図 3 2】 加熱定着装置の断面図

【図 3 3】 温度検知手段とサーミスタの検知結果対応

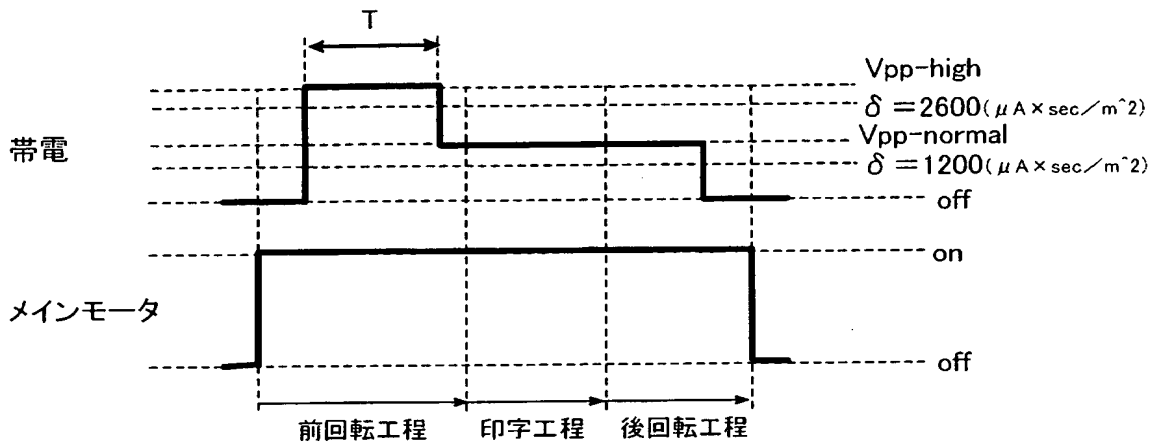
【図 3 4】 第 6 実施例の帯電バイアス電源回路周りを説明する概念図

【符号の説明】

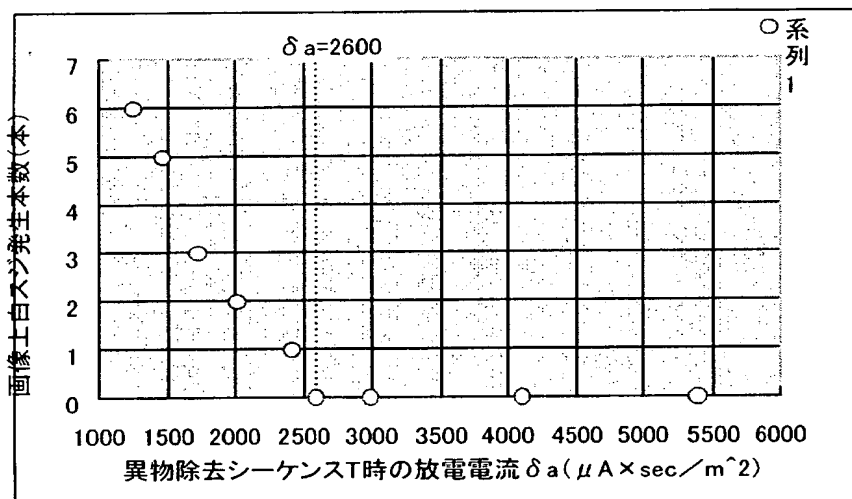
2 1・・・帯電バイアス電源 2 1 0・・・感光ドラム（潜像担持体）、1 1・・・帯電装置、1 2・・・露光装置、1 3・・・現像装置、1 4・・・転写材、1 5・・・転写装置、1 6・・・定着装置、1 7・・・クリーニング装置、2 1・・・帯電バイアス電源、C・・・プロセスカートリッジ

【書類名】 図面

【図 1】



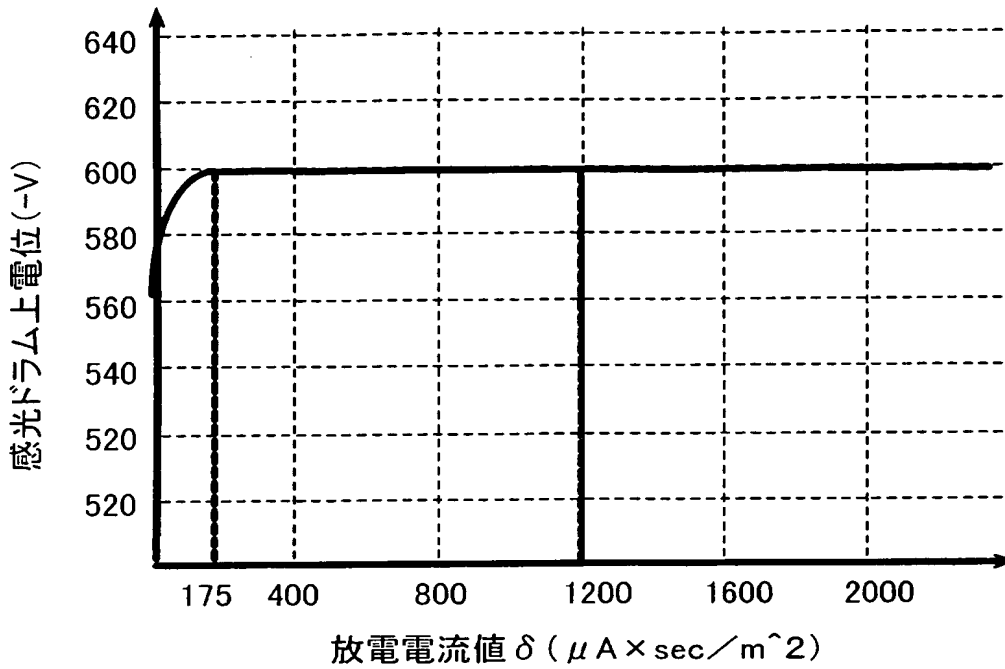
【図 2】



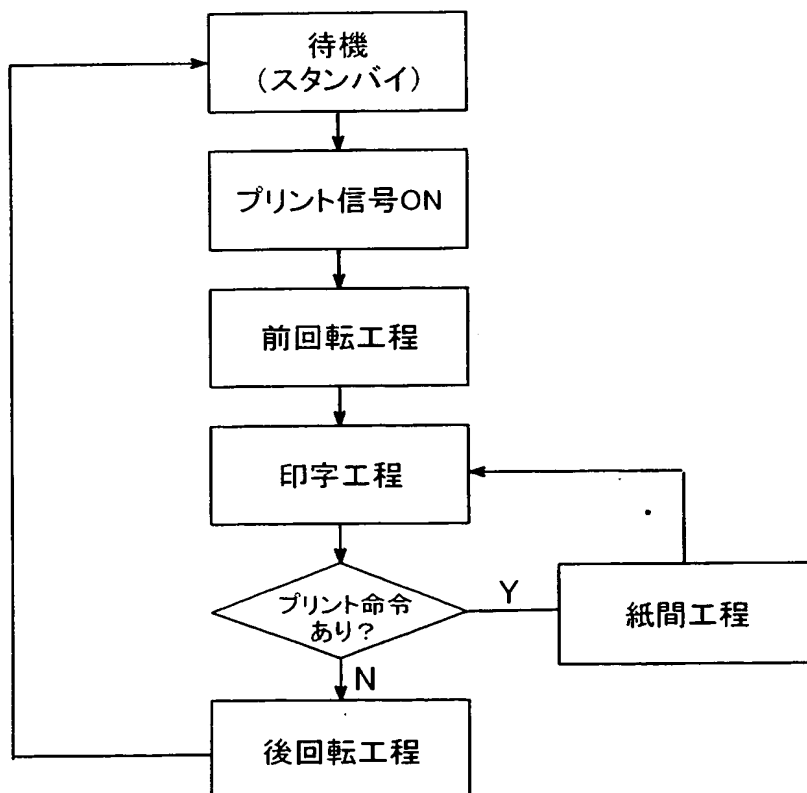
【図 3】

	放電電流値		感光ドラム 寿命
	δa	δb	
実施例1	3260	1280	7000枚
比較例1	1280	1280	7300枚
比較例2	3260	3260	5400枚

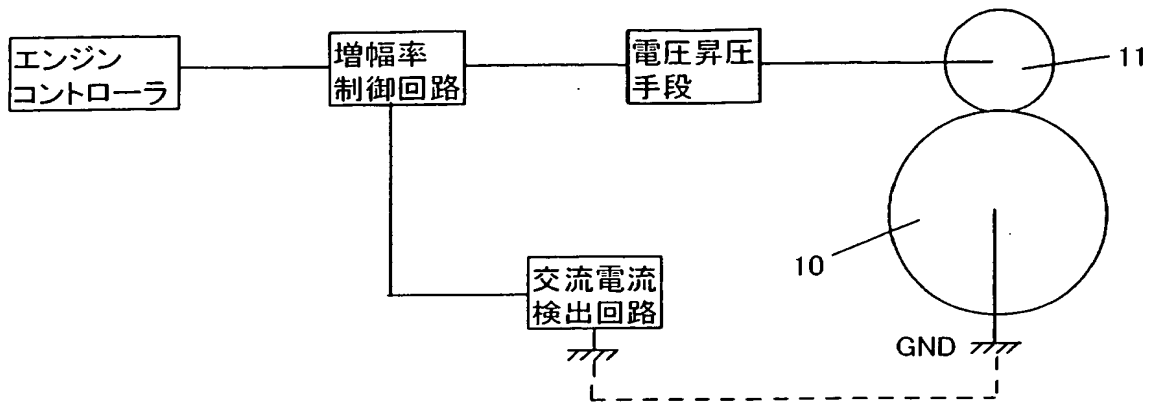
【図 6】



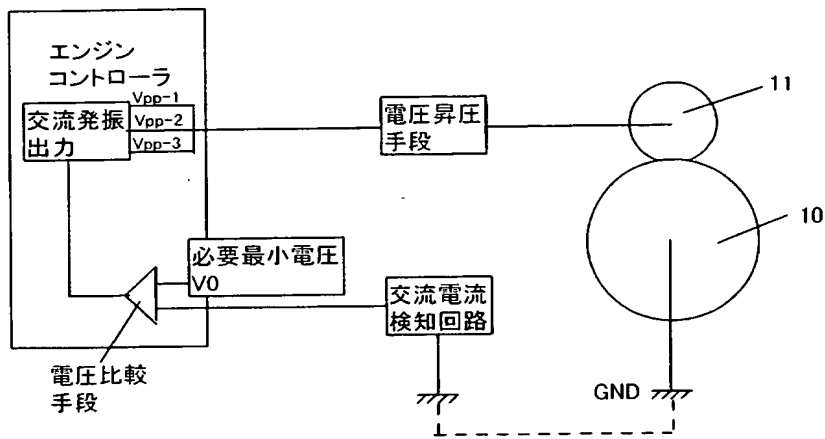
【図 7】



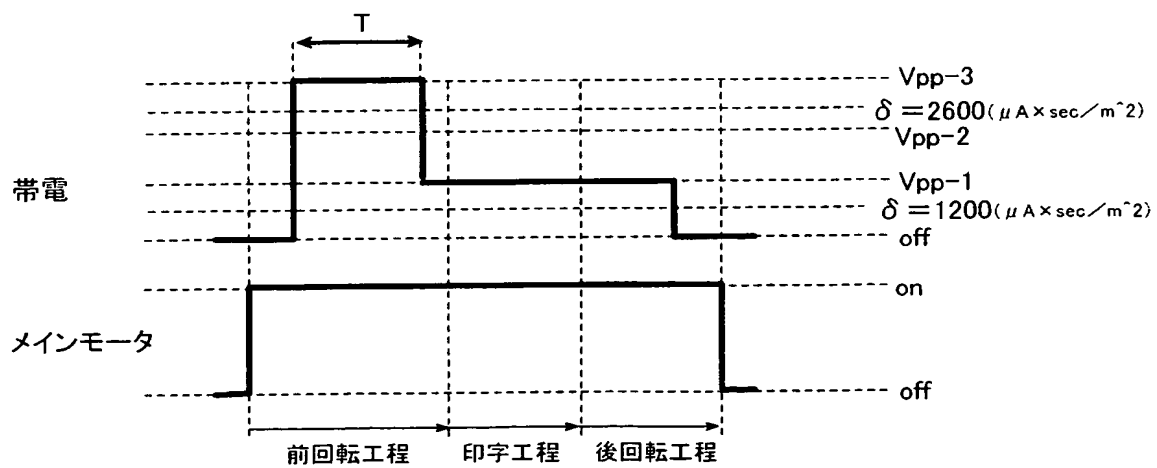
【図 8】



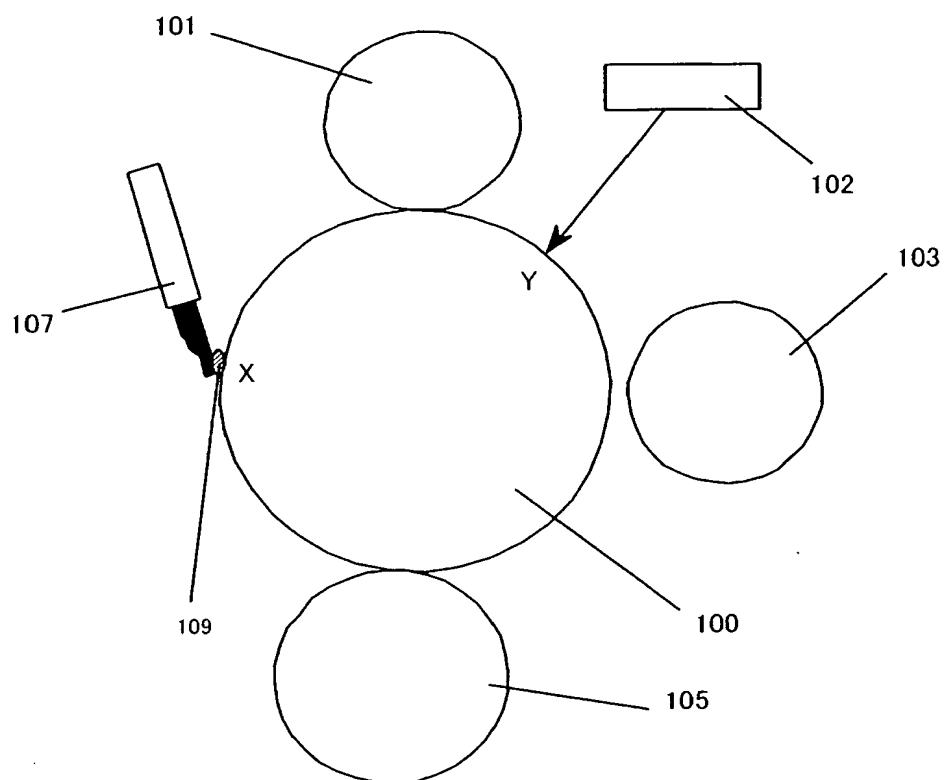
【図 9】



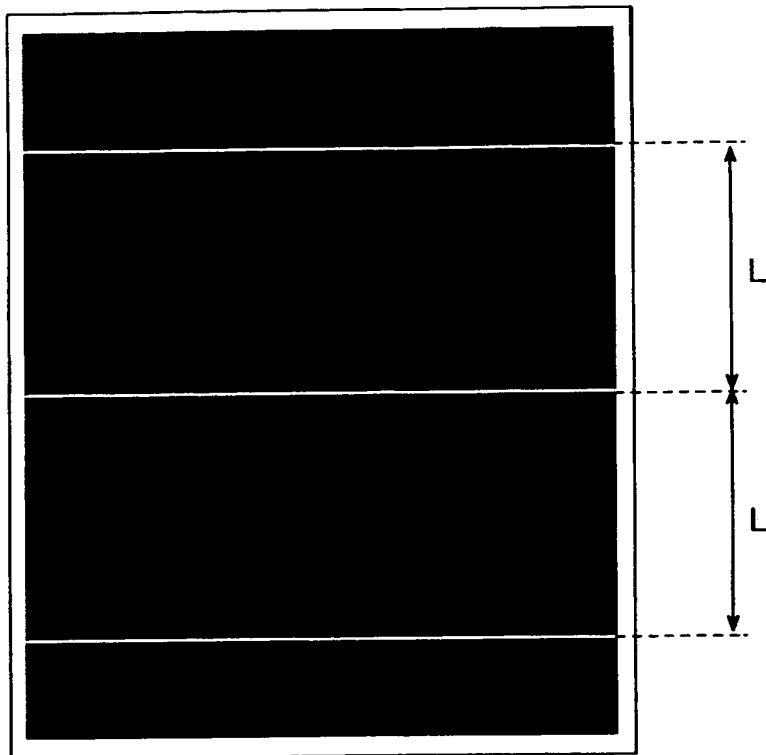
【図 10】



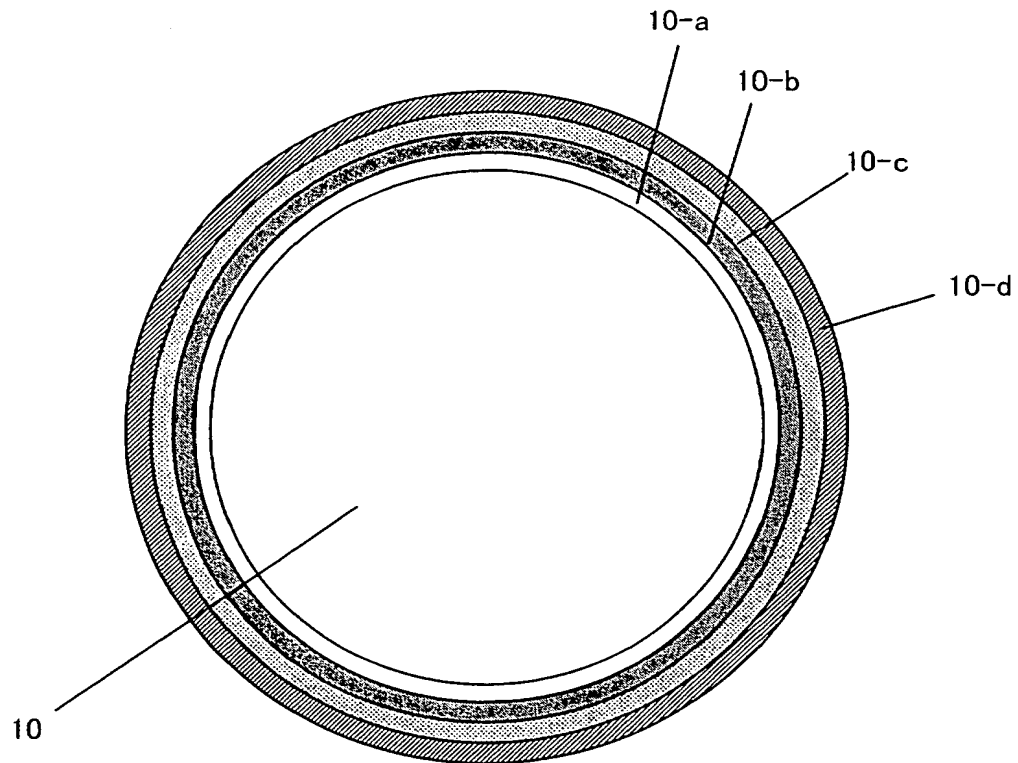
【図 14】



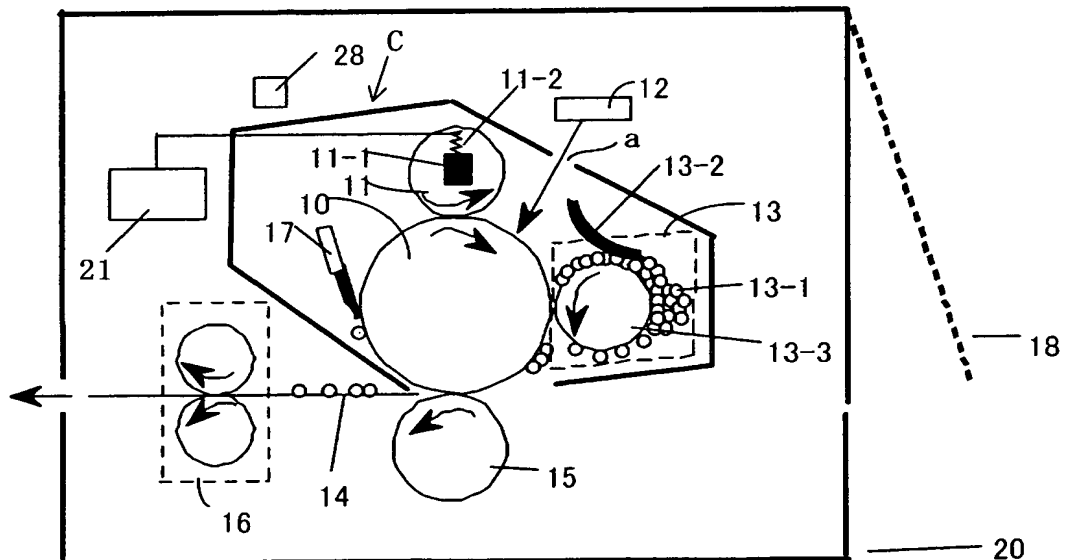
【図 15】



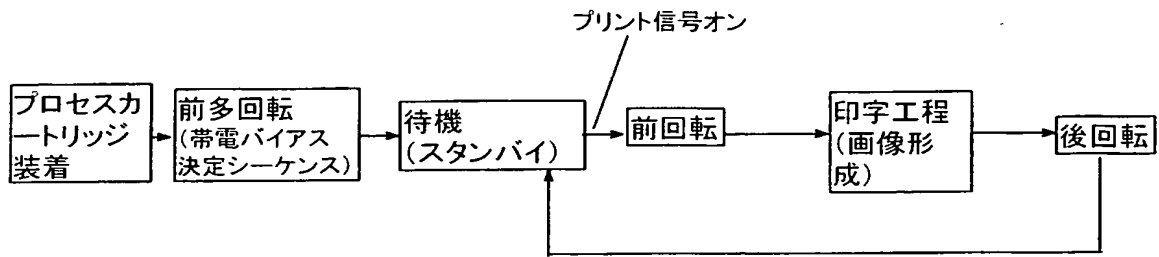
【図 16】



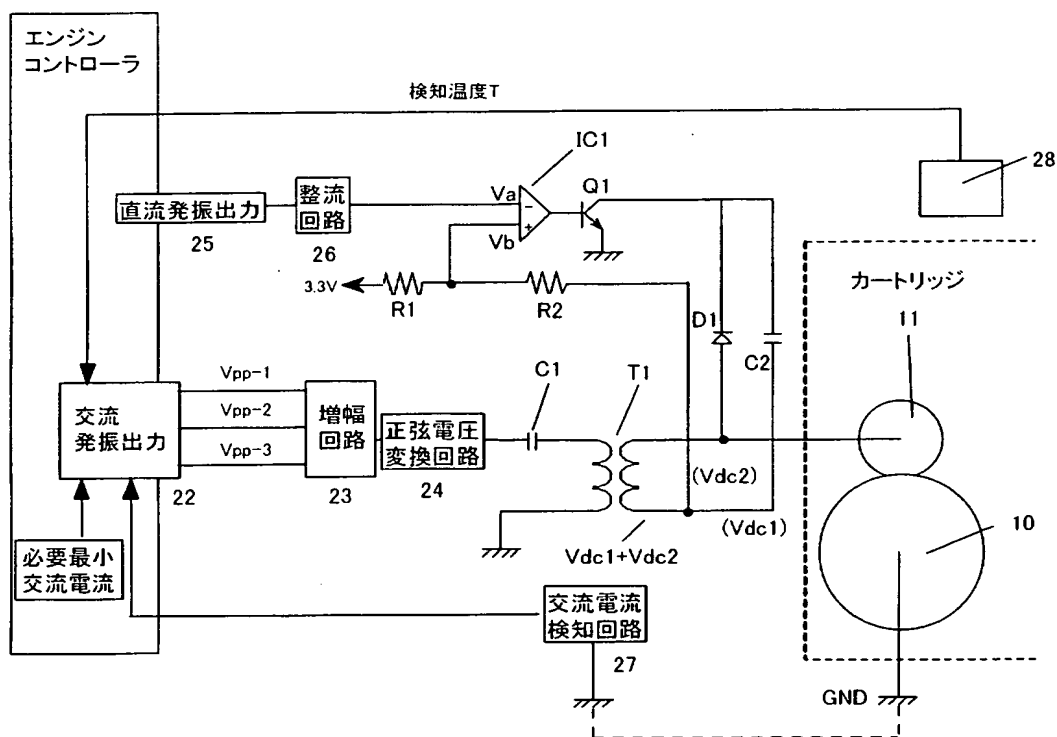
【図 17】



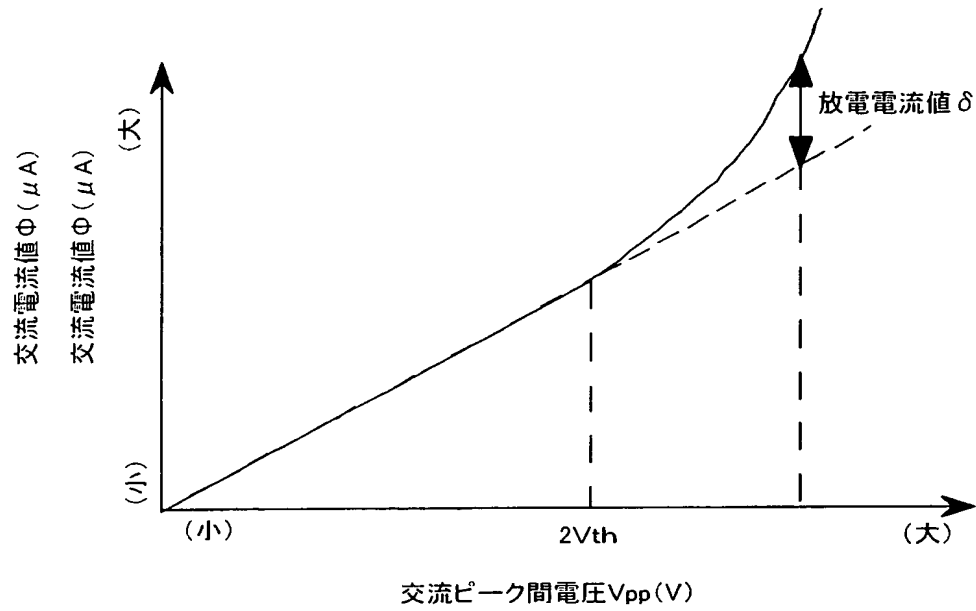
【図 18】



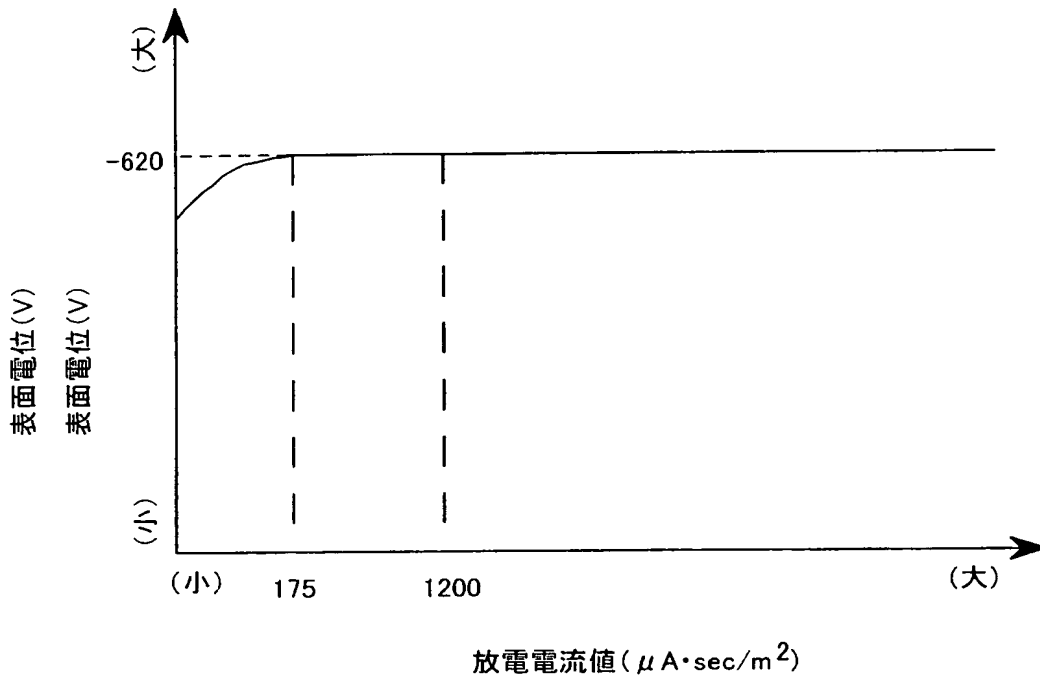
【図 19】



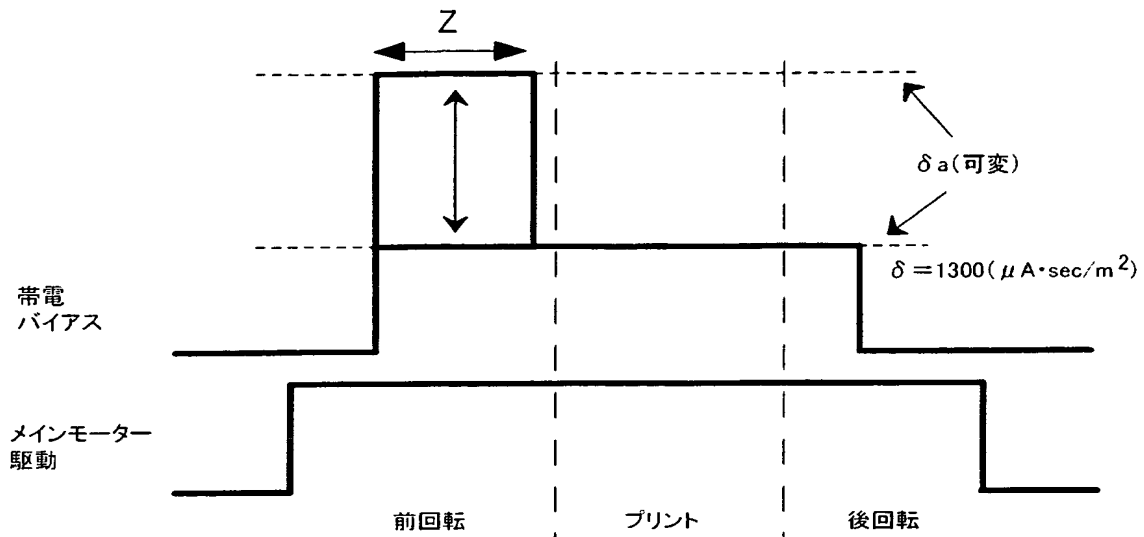
【図 20】



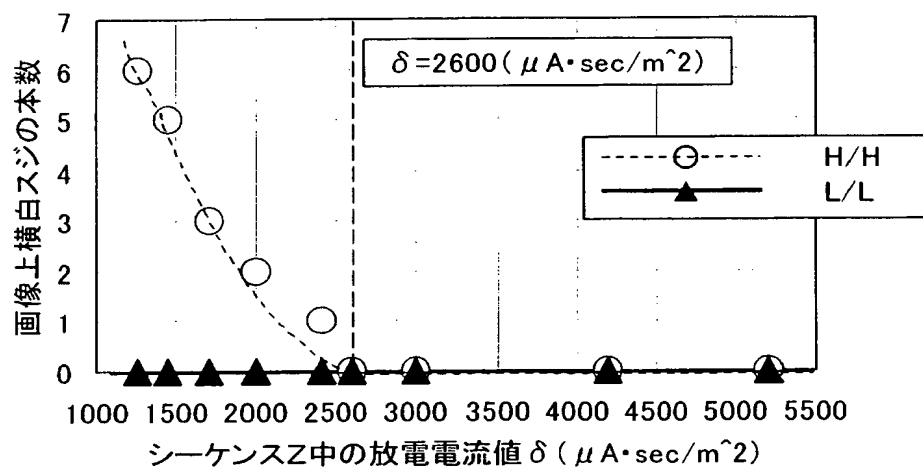
【図 21】



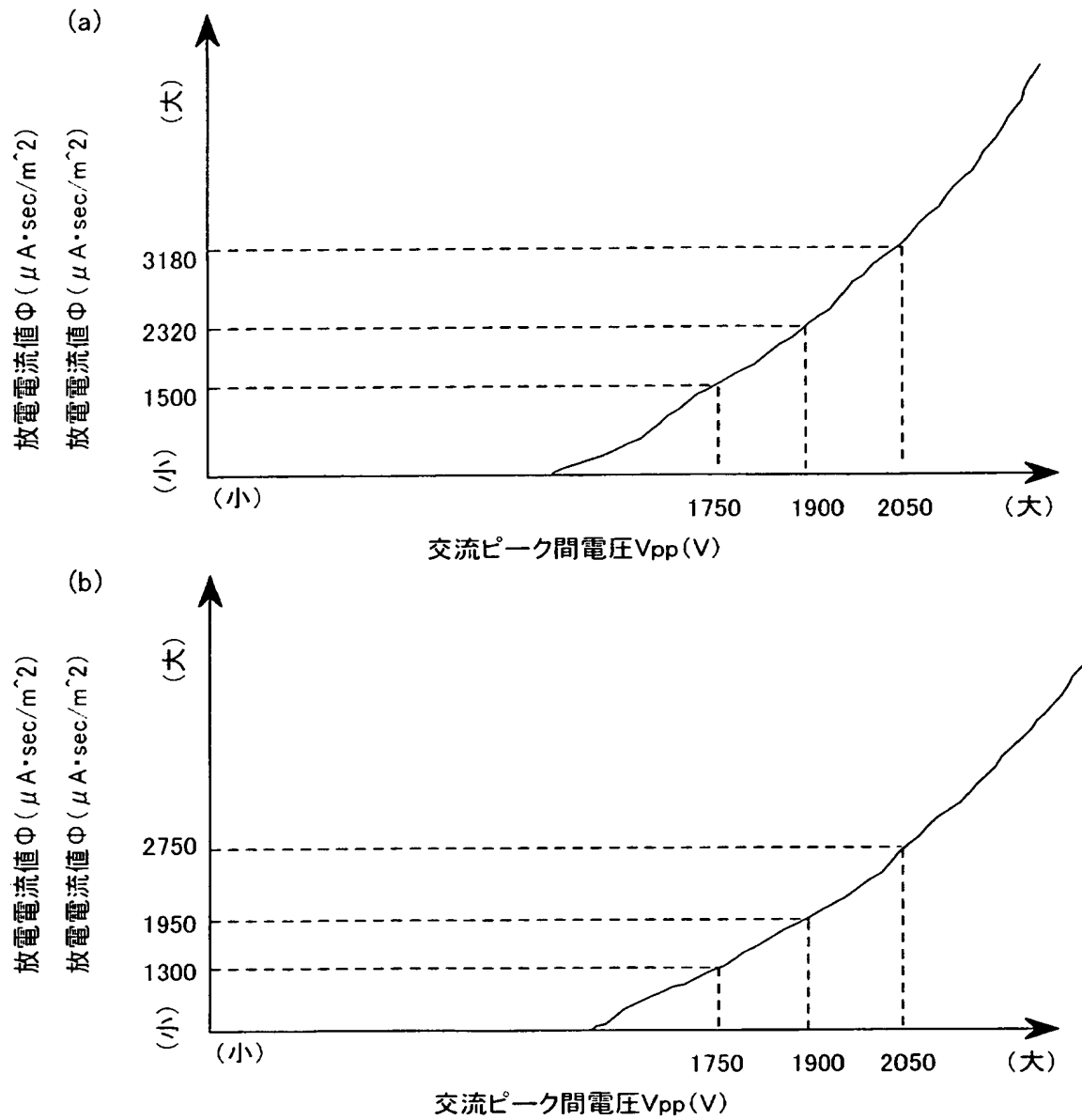
【図 2 2】



【図 2 3】

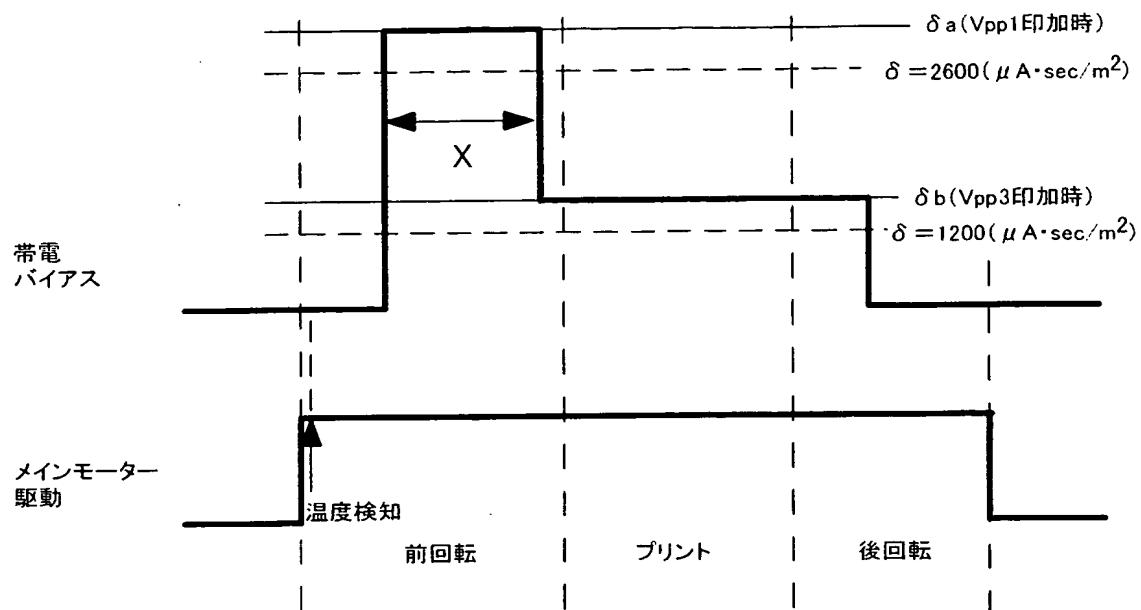


【図 24】

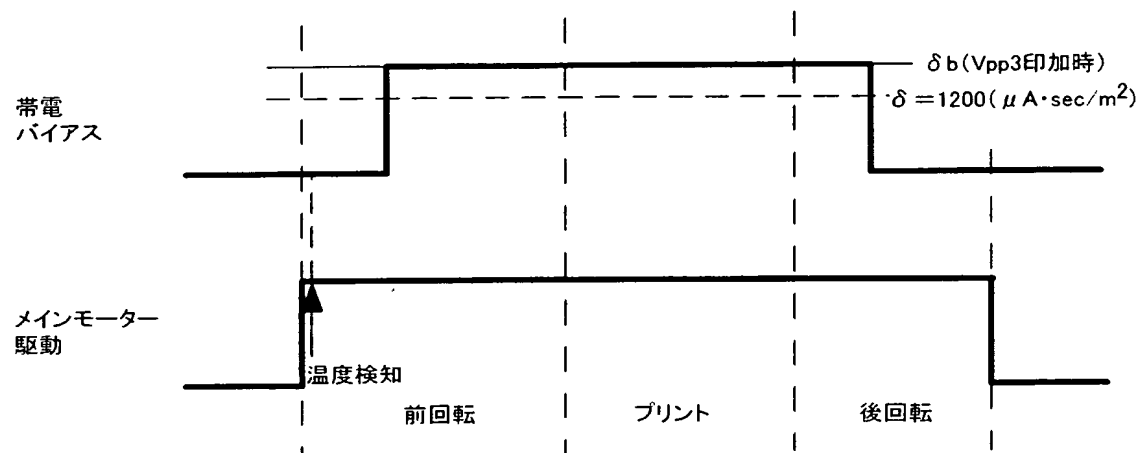


【図 25】

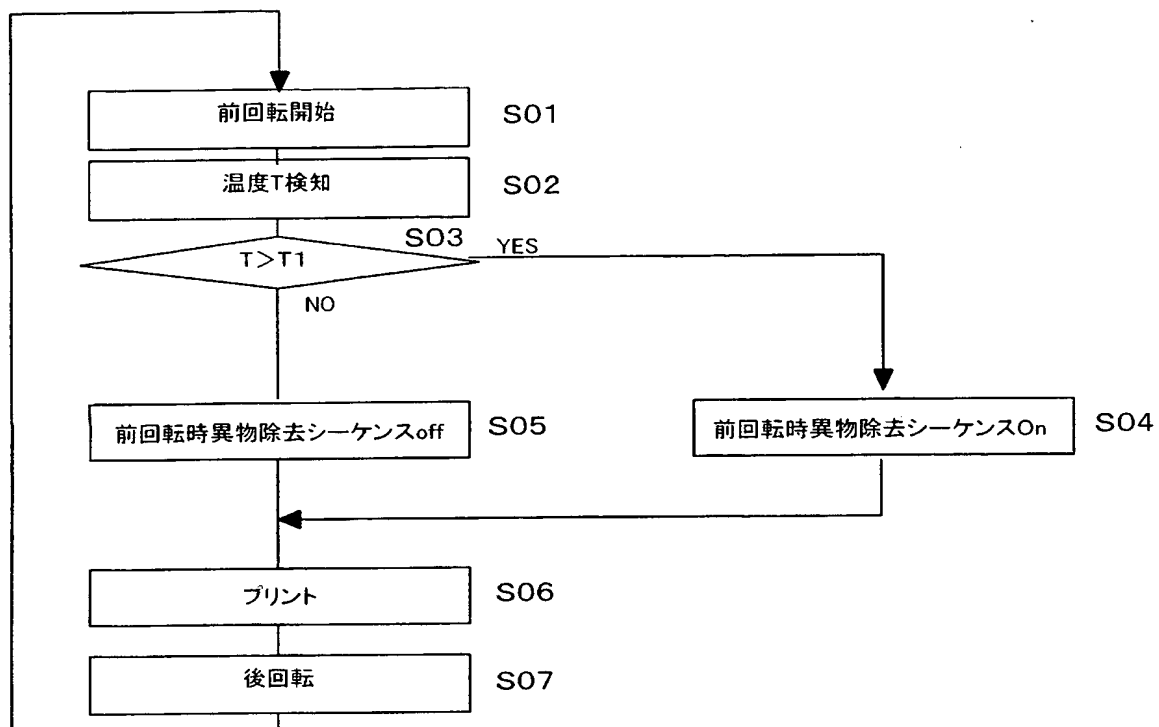
(a) 検知温度 $T \geq T1$



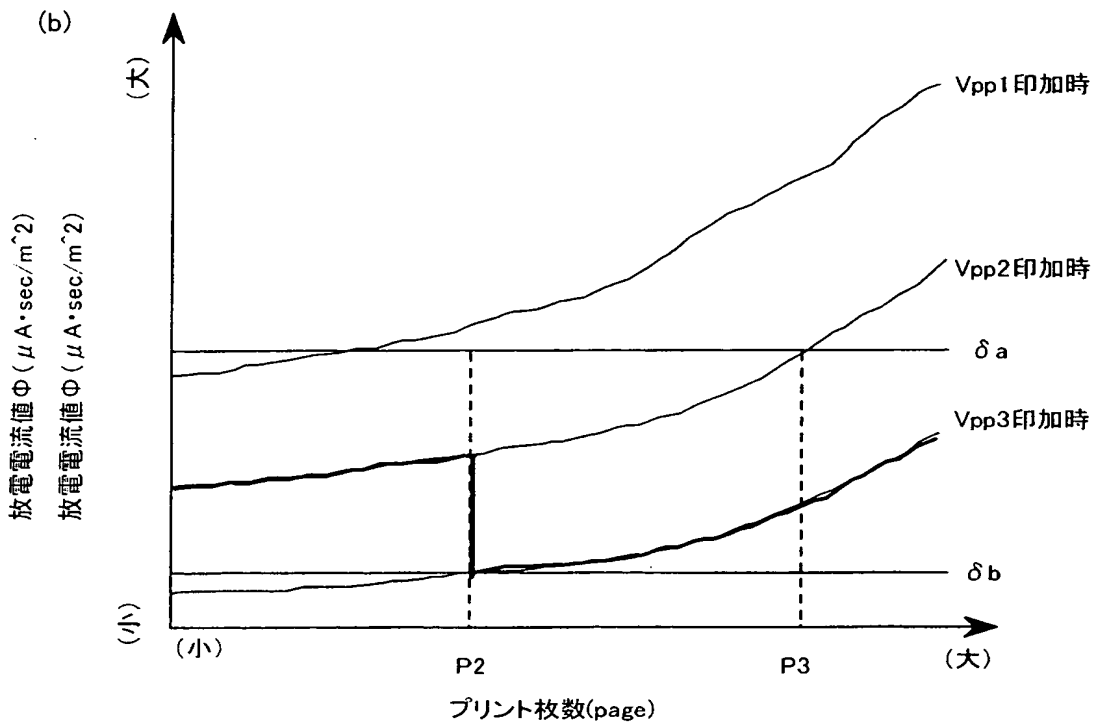
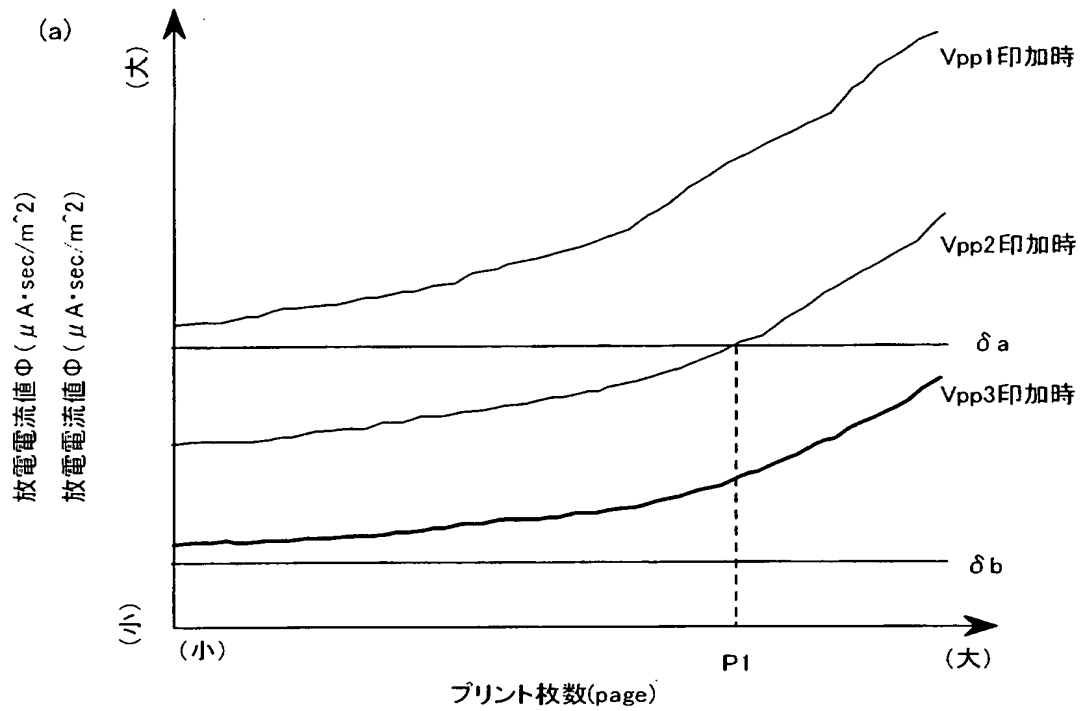
(b) 検知温度 $T < T1$



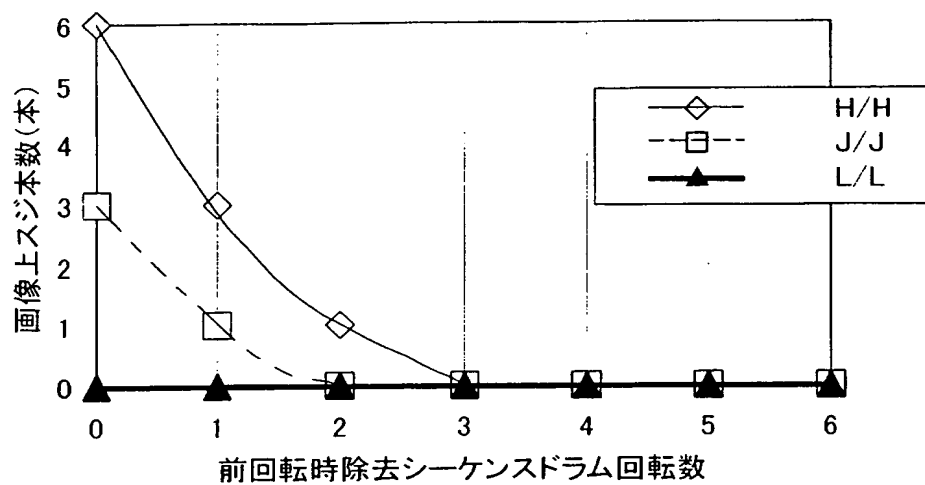
【図 26】



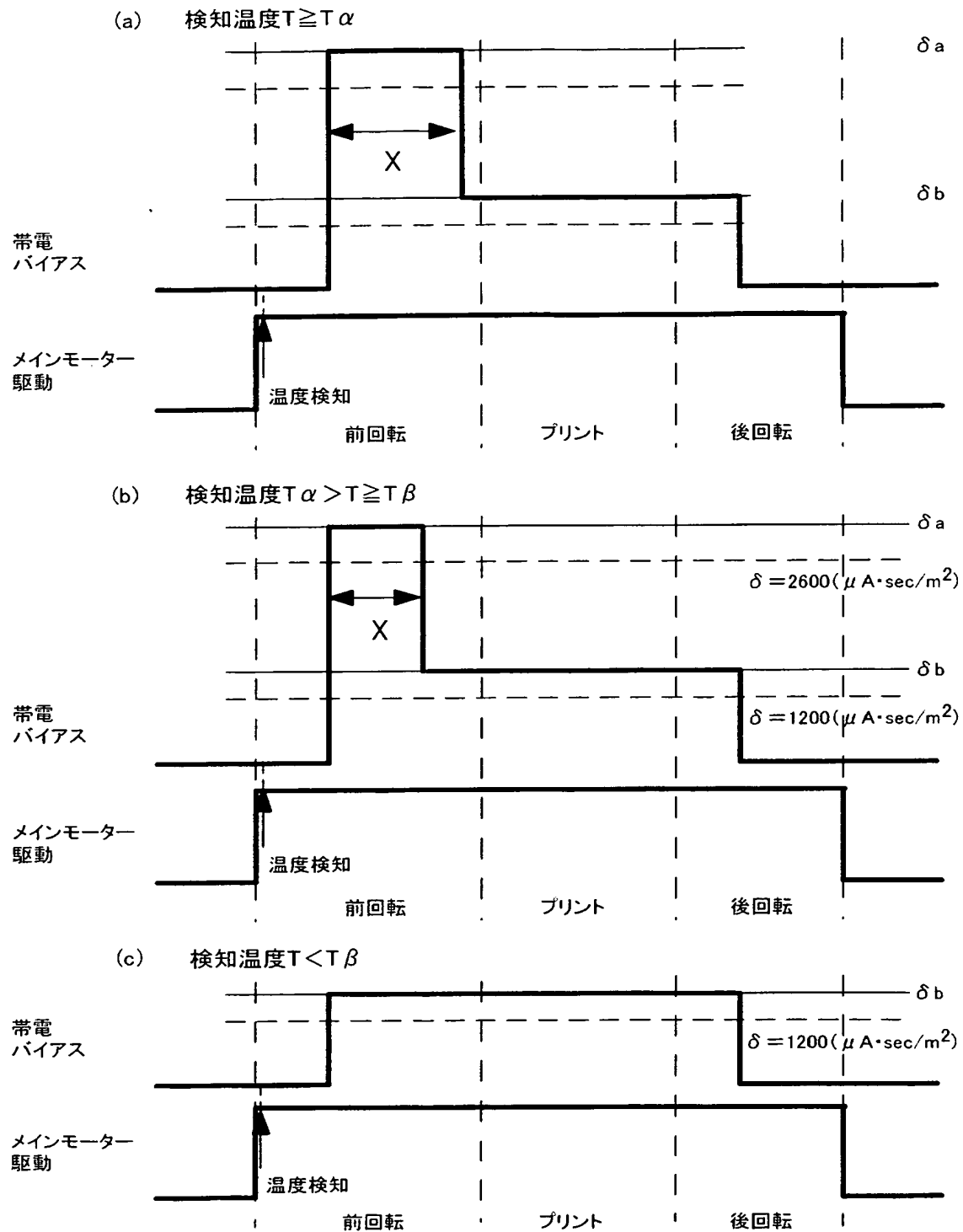
【図 27】



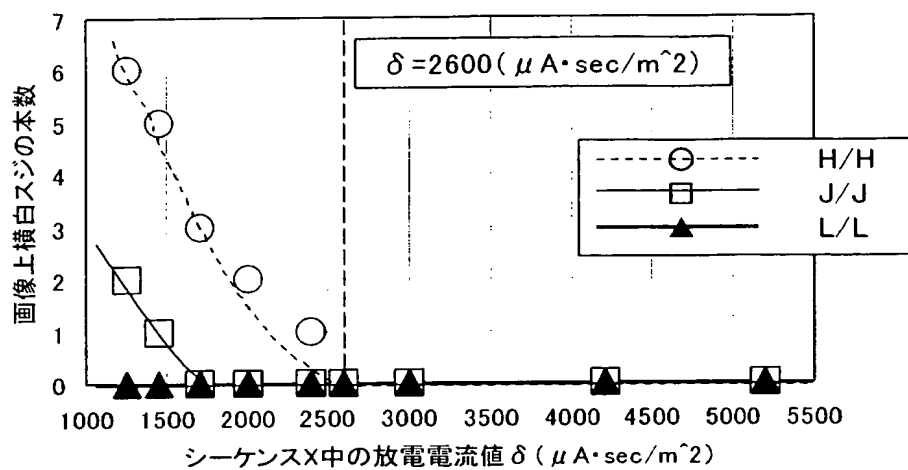
【図 28】



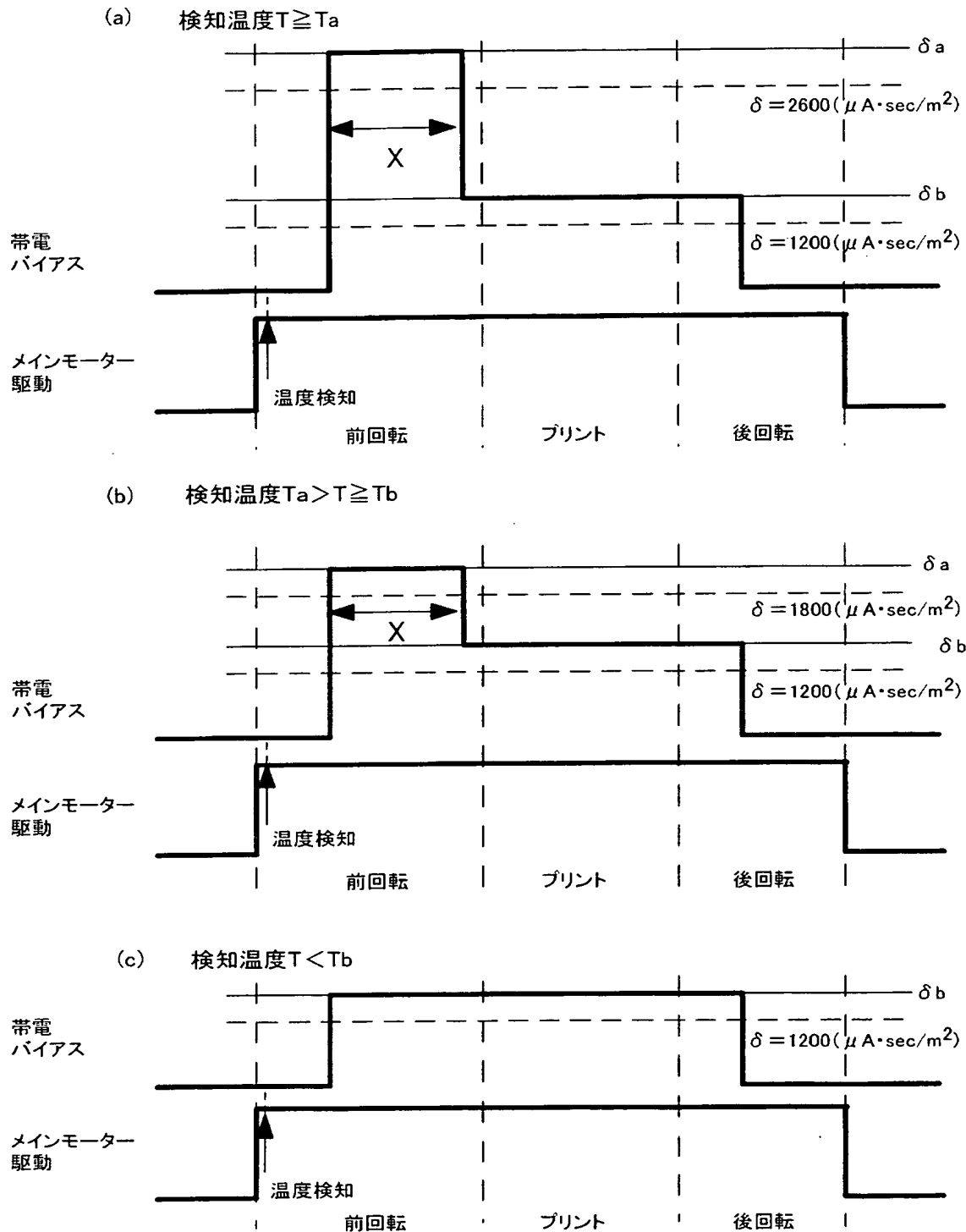
【図 29】



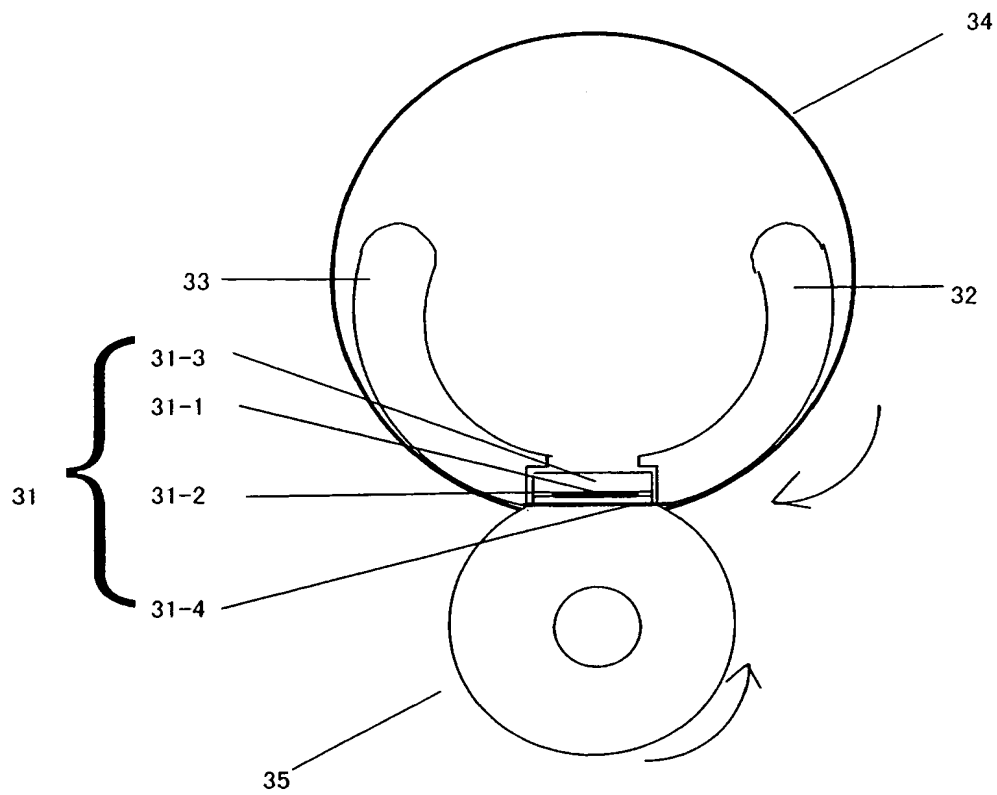
【図 30】



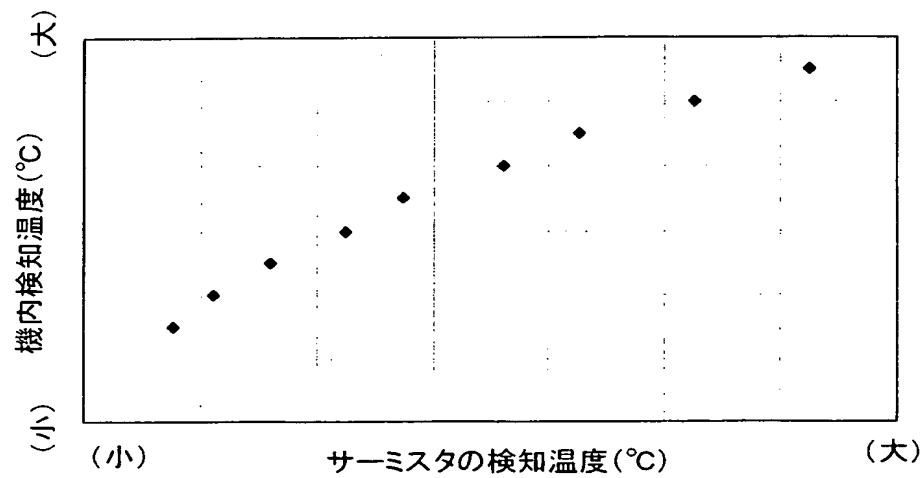
【図 31】



【図 3 2】



【図 3 3】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 潜像担持体の帯電電圧に交流電界と直流電界を重畳印加する画像形成装置において、潜像担持体表面に付着した異物を前回転中に除去し、潜像担持体表面をリフレッシュする。

【解決手段】 前回転工程の一部における単位面積あたりの放電電流値 δa が、 $\delta a \geq 2600 [\mu A \times sec / m^2]$ であって、印字工程時における単位面積あたりの放電電流値 δb は、 $\delta b \geq 1200 [\mu A \times sec / m^2]$ であり、かつ、 δa と δb との間に $\delta a > \delta b$ なる関係を満足する、単位面積あたりの放電電流値 δa 、 $\delta b [\mu A \times sec / m^2]$ であること。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 1 7 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社